BEITRÄGE

ZUR

CORROSIONSANATOMIE

DER

PNEUMATISCHEN GESICHTSHÖHLEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGLICHEN UNIVERSITÄT WÜRZBURG

VORGELEGT VON

Dr. phil. GUST. PREISWERK,

BASEL.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1899.

BEITRÄGE

ZUR

CORROSIONSANATOMIE

DER

PNEUMATISCHEN GESICHTSHÖHLEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGLICHEN UNIVERSITÄT WÜRZBURG

VORGELEGT VON

Dr. phil. GUST. PREISWERK,

BASEL.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1899.

Das Recht der Uebersetzung bleibt vorbehalten.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Herrn Prof. Dr. F. SIEBENMANN,

Director der Basler Ohrenklinik,

in

Dankbarkeit und Verehrung

zugeeignet.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. **Aufgabe** 7
II. **Material** 10
III. **Technik** 11
a) Vorbereitung 11
b) Das Einschliessen 13
c) Die Corrosion 15
d) Negative Gypsmodelle 17
e) Positive „ 19
IV. **Die Metallcorrosionspräparate** 20
a) Ausguss der Nasenhöhle eines Neugebornen . 21
b) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen des Erwachsenen 25
1. Canalis nasolacrymalis 26
2. Highmorshöhle 30
3. Volumen derselben 33
4. Stirnbeinhöhle 34
5. Siebbeinzellen 36
6. Sinus sphenoidalis 39
7. Nasengänge 39
c) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen eines macerirten Schädels 40
d) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen und des retrobulbären Raumes eines Erwachsenen . 40

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549806_0093

I.

Aufgabe.

Es bedurfte einer ganzen Reihe von Jahren, einer ganzen Reihe energischer und ingeniöser Forscher, um aus den kleinen schüchternen Versuchen der Corrosionsanatomie ein brauchbares System herauszubilden.

Das Bedürfnis, sonst verborgene Hohlräume des menschlichen Körpers durch plastische Negative der directen Anschauung zugänglich zu machen, ist alt.[1]) Schon im Jahre 1685 giebt uns Gottfried Bidloo[2]) ein Verfahren an, die complicirten Verästelungen der Bronchien mit geschmolzenem Zinn auszugiessen und nach dem Erstarren durch langes Kochen die organischen Bestandtheile zu entfernen.

Seine wörtliche Beschreibung, die nicht ohne Interesse ist, lautet: »Pulmonis Lobum excarnatum a Tunicis vesiculisque demonstrat ex parte liberatum, in quo Vena Pulmonaris et Arteria diverse colorata cera fuit repleta, in quarum medio conspicitur Ramus Bronchialis, suiscum divaricationibus. Bronchiorum interna facies, apte investigari potest stanno, quod vocant *Soldeer-Tin,* igne soluto Fistulaeque immisso: Ut vero Vesiculae Tunicaeque ab hoc infuso Stanno liberentur, totus, ut supra repletus, Pulmo, sive Fistula aquae injiciendus est tamdiuque coneoquendus, donec omnes Pulmonis partes ruptae, Stannei vero Ramuli liberi inveniantur; quod trium aut ad summum quatuor horarum spatio absolvitur.«

Um aber das Zinn durch feinste Ostien und Canäle zu bringen, wie dies zur exacten Herstellung anderer Körperhöhlen erforderlich sein kann, muss das ganze Präparat mindestens bis zum Schmelzpunkte, der beim Zinn, wenn es ein specifisches Gewicht von 7,3 besitzt, 235° beträgt, erhitzt werden. Dies hat aber eine schwere Schädigung aller anorganischen und totale Verbrennung aller organischen Bestandtheile zur Folge.

---

1) Ueber die genauen geschichtlichen Angaben findet man bei Hyrtl, Die Corrosionsanatomie, Wien 1873, genügenden Aufschluss.

2) Gottfried Bidloo, Anatomia corporis humani. Amsterdam 1685.

Es handelte sich deshalb darum, ein leichtflüssigeres Metall ausfindig zu machen, und Foltz[1]) benutzte schon im Jahre 1860 zu Corrosionszwecken das D'Arcet'sche Metall. Dieses ist zusammengesetzt aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn, welche Legierung schon bei 94,5° schmilzt.

Zwanzig Jahre später verfertigte Aeby[2]) Lungencorrosionen von Rose'schem Metall, welchem zu den 8 Theilen Wismuth, die wir als Ausgangspunkt festhalten wollen, 4 Theile Blei und ebensoviel Zinn beigefügt wurden. Dadurch wurde der Schmelzpunkt nur ganz unwesentlich und zwar auf 93,75° herabgedrückt.

Fügt man dieser Metalllegirung etwas Kadmium bei, so ist der Erfolg ein viel günstigerer, indem dadurch der Schmelzpunkt z. B. beim Wood'schen Metalle auf 60,5° reducirt werden konnte. Man stellt dieses Metall in der Weise her, dass man zu 8 Theilen Wismuth, 4 Theile Blei, 2 Theile Zinn und 2 Theile Kadmium zusetzt.

Dieses leichtflüssige Metall empfahl von Brunn[3]) an der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin im Jahre 1886 zu Ausgusspräparaten des menschlichen Ohres; auch sein Schüler Hans Friedrich[4]) bediente sich seiner bei quantitativen Bestimmungen von Markräumen macerirter Knochen. Das von ihm verwandte Material (von Schuchhardt, Görlitz) besass ein specifisches Gewicht von 9,6. Dieses hohe specifische Gewicht ist von grosser Wichtigkeit für das vollkommene Durchfliessen des geschmolzenen Metalles durch feinste Oeffnungen.

Auch sonst berichtet uns die Litteratur über mehr oder weniger erfolgreiche Anwendung der leichtflüssigen Metalllegierungen.

Schon im Jahre 1831 soll Goddard nach einer Mittheilung von Randall[5]) solche Corrosionspräparate ausgestellt haben. Es geht aber aus seinem Berichte nicht hervor, ob es sich wirklich um Wood'sches oder um ein beliebiges anderes Material handelt. Er sagt bei Anlass einer Besprechung von Siebenmann'schen Präparaten: . . . . »Much

[1]) Foltz, Annales d'Oculistique, Mai et Juni 1860, Bd. 43. Anatomie et Physiologie des conduits lacrymaux.

[2]) Aeby, Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen. 1880.

[3]) von Brunn, Tagesbl. d. Versamml. Deutsch. Naturforsch. u. Aerzte, Berlin 1886, und Zeitschr. f. Ohrenheilk. XVII, 128.

[4]) Hans Friedrich, Die Markräume der Knochen der Unterextr. etc. Rostock 1888.

[5]) Randall, The Corrosion Method in the Study of the Anatomy of the ear. The americal Journal of the Med. Sciences. 1891.

credit for this advance, although a number of excellent casts made in *metal* by Dr. Goddard in 1831 may be seen in the Wister and Horner Museum, is due to Siebenmann, of Basle, who presented exquisite specimens of his work at the International Otological Congress in Brussels in 1888« etc.

Wie uns Siebenmann[1]) berichtet, waren es Löwenberg[2]) und Thomasi[3]), die dieses Metall zu anatomischen Demonstrationspräparaten, wie sich solche durch Eingiessen in menschliche Gehörorgane unter Belassung der Weichtheile ergaben, verwendeten. Auch bei andern Autoren, z. B. Zuckerkandl[4]), der Ausgüsse von Pulpahöhlen menschlicher Zähne abbildet, und Schwalbe[5]), der in seinem Handbuch zur besseren Orientirung der Verhältnisse Corrosionspräparate des äusseren Gehörganges etc. beschreibt, finden wir die Verwendung dieses Wood'schen Metalles. Aber ein eigentliches und brauchbares System erhielten wir erst durch die sorgfältig durchgeführten Versuche von Siebenmann[6]), deren glänzende Resultate er uns in seiner Corrosionsanatomie des Genauern niederlegt.

Ihm kam dabei die Semper[7])-Riehm'sche[8]) Trockenpräparation sehr zu statten; denn erstens können solche gut getrocknete Präparate ohne Nachtheil erhitzt werden, zweitens öffnen sich die Ostien in der Weise, dass nachher solide Querbalken den Zusammenhang communicierender Höhlen garantieren und, last, not least, wird die Luft durch die porösen Gewebstheile vollkommen verdrängt, sodass keine Luftblasen entstehen. So konnten alle jene Mängel vermieden werden, die Braune und Clasen[9]) an ihren Ausgüssen vollkommen frischer Leichentheile erfahren mussten.

Nach und nach verdrängte das Wood'sche Metall in Folge seiner Ueberlegenheit andern ähnlichen Metallen gegenüber, diese vollständig aus den anatomischen Laboratorien, und auch bei uns auf der Basler

---

1) Siebenmann, Festschrift von Theodor Kocher. Wiesbaden 1891.
2) Löwenberg, Troisième Congrès international d'Otologie. Bâle 1885.
3) Thomasi, ibidem.
4) Zuckerkandl, Handb. d. Zahnheilk. von J. Cheff jun. Wien 1891, 59.
5) Schwalbe, Handb. d. Anatomie V, 2: Das äussere Ohr 165, 168.
6) Siebenmann, Die Corrosionsanatomie des knöchernen Labyrinthes des menschlichen Ohres. Wiesbaden 1890.
7) Semper, Zoolog. Anzeiger J. V, No. 106.
8) Riehm, Zoolog. Anzeiger J. V, No. 100.
9) W. Braune und J. E. Clasen, Die Nebenhöhlen der Nase. Zeitschr. Anatomie u. Entwicklungsgesch. Bd. II.

Anatomie bedient man sich seiner mit grossem Erfolg zu Corrosionszwecken.

Bei seinen guten Eigenschaften — leichter Schmelzbarkeit, hohem specifischen Gewicht, Indifferenz gegen Alkalien — kommt sein hoher Preis nur nebensächlich in Betracht.

Ein solcher von Herrn Prof. Siebenmann auf der Basler Anatomie aufgestellter, nach seiner Methode angefertigter Woodausguss des pneumatischen Höhlensystems der Nase, den er in der Festschrift von Kocher ausführlich beschreibt, gab mir den Sporn, in dieser Richtung weiter zu forschen und womöglich auch unter Berücksichtigung verschiedener Altersstufen diese klinisch so wichtigen Organe in ihrem anatomischen Bau und Zusammenhang durch das Corrosionsverfahren dem Verständnisse immer näher zu rücken.

Inwiefern ich dies bei meiner knapp bemessenen Zeit erreichen konnte, werden die folgenden Zeilen lehren.

II.

Material.

Es war schwierig, genügend Material zu bekommen, an welchem die Nasenhöhle mit sämmtlichen Adnexa unversehrt erhalten war, von denen schon im Jahre 1649 J. Riolan behauptete: Omnes sunt vacui, membrana tenui obducti. Dieses sind:

1. Der Sinus maxillaris.
2. Der Sinus frontalis.
3. Der Sinus sphenoidalis.
4. Die vorderen, mittleren und hintern Siebbeinzellen.

Von der hiesigen pathologischen Anstalt war nichts zu bekommen, trotz der freundlichen Bemühungen von Herrn Prof. Roth, da bei uns an Begräbnisleichen eine Entstellung des Gesichts nicht zulässig ist. Hingegen stellten mir Herr Prof. Bumm, Director des hiesigen Frauenspitals, und dessen Assistenzarzt Dr. Burckhardt einige Neugeburten zur Verfügung und von Herrn Geheimrath Schwalbe aus Strassburg wurden mir in höchst liberaler Weise werthvolle Objecte verschiedener Altersstufen überlassen.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, diesen Herren meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für die gütige Unterstützung mit diesem raren Material, an dessen schwieriger Beschaffung anfänglich mein Unternehmen zu scheitern drohte.

So kam ich zu dem relativ ansehnlichen Bestande von
11 vollständigen Köpfen Neugeborener und
16 halbirten Köpfen Erwachsener.

Zu diesen Weichtheilpräparaten gesellten sich später noch hinzu
1 vollständiger Woodausguss des pneumatischen Höhlensystems der Nase vom macerirten Schädel sowie
1 Woodausguss des retrobulbären Raumes der Orbita.

Diese beiden Corrosionspräparate wurden mir von Herrn Professor Siebenmann zur Bearbeitung überlassen und ich kann nichts thun als für das Zutrauen und überhaupt die grosse Bereitwilligkeit im Unterstützen meiner Arbeit nochmals den in der Widmung ausgesprochenen herzlichen Dank wiederholen.

Die Neugeborenen erhielt ich gewöhnlich in frischem Zustande, die Erwachsenen in verdünnten Alkohol eingelegt.

III.

Technik.

a) Vorbereitung.

In seiner Corrosionsanatomie giebt Siebenmann des Genauern die Technik der Gehörorganausgüsse an und in Kocher's Festschrift diejenige für die Nasenhöhle.

Ich kann mich deshalb auf diejenigen Angaben beschränken, die nothwendig sind zum Verständnis des Zusammenhanges der vorliegenden Arbeit. Ferner hat sich doch durch die Präparation einer grossen Anzahl gleicher Objecte eine gewisse Routine herausgebildet, die kleinere Abweichungen von der gebräuchlichen Technik zur Folge hatten, und schliesslich kam ich auf einige nicht ganz unbedeutende Neuerungen in der Vervielfältigung der Ausgüsse und in der Neuwahl der Ausgussmaterialien.

Sämmtliche Präparate wurden ungefähr nach demselben Modus behandelt mit Ausnahme der ganz frischen, mit allen Weichtheilen versehenen Objecte.

Die kindlichen Köpfe erhielt ich gewöhnlich ganz frisch und sie wurden dann entweder in toto in grosse Mengen verdünnten Alkohols eingelegt, oder es wurde vorher die Schädeldecke entfernt, das Gehirn herausgenommen, der Unterkiefer weggetrennt und ca. 1 cm hinter dem äusseren Orbitalrand der Knochen frontal durchschnitten. Auf diese Weise erhielt ich den Gesichtsschädel isolirt, mit seinen, allerdings in

diesem Stadium noch spärlich und nur theilweise entwickelten, pneumatischen Räumen.

Das Material der Erwachsenen, das vom Strassburger Sezierboden stammte, bestand fast durchweg aus sagittal gespaltenen Köpfen, denen das Hirn, der Unterkiefer und die gröberen Weichtheilmassen des Gesichtes bereits entnommen waren.

Durch die Präparation hatten sie keineswegs für meine Zwecke verloren, im Gegentheil waren einige sorgfältig injicirt, was für die Erhaltung des natürlichen Aussehens der Hohlräume von grossem Vortheil war.

Siebenmann hat das Semper-Riehm'sche Trocknungsverfahren so eingehend beschrieben, dass mir nur übrig bleibt, ganz knapp meine Behandlung, die sich demselben anschliesst, zu skizziren. Die Reihenfolge der Härtung und Terpentinimprägnation war folgende:

76 % Alkohol	21 Tage	
96 % «	21 «	
Alkohol absol.	21 «	und gelegentlich noch länger.
Terpertin	21 «	

Die Mengen der verwendeten Flüssigkeiten mussten, wegen des grossen Umfanges der Präparate, sehr reichlich gewählt werden, und zwar gebrauchte ich für jedes Präparat ca. 7 Liter, um es genügend zu decken und um eine günstige Wirkung zu erzielen. Die Gläser hatten eine Höhe von 30 cm bei einem Durchmesser von 18 cm und wurden hermetisch verschlossen durch gelatinirte Glastafeln.

In der Gegend der Superficies facialis perforirten wir von aussen her das Antrum, sodass die directe Untersuchung auf Anomalien und pathologische Veränderungen der Highmorshöhle ermöglicht wurde. Auch gelang es, durch diese Oeffnung vermittelst einer fest aufgesetzten Spritze die pneumatischen Zellen auszuschwemmen, wodurch diese von Schleim etc. sorgfältig gereinigt werden konnten.

Bei der Terpentindurchtränkung gebrauchten wir die Vorsicht, unter die Präparate etwas zerknülltes Papier zu legen, damit der specifisch schwerere Alkohol sich am Boden der Gefässe ansammeln konnte.

Durch das durchscheinende Aussehen waren diejenigen Präparate zu erkennen, welche sich zur weiteren Verwerthung eigneten. Sie durften keine Spur Alkohol oder Wasser mehr enthalten, sondern mussten vollständig mit Terpentin imprägnirt sein. Getrocknet wurden dieselben an der Sonne, was im Sommer etwa 3—4 Tage dauerte; im

Winter war es fast nicht möglich bei Zimmertemperatur ganz trockene Präparate zu bekommen, desshalb wurden sie sorgfältig in künstlich erhitzter Luft getrocknet, und zwar hing man zu diesem Zwecke die Objecte in einer gewissen Entfernung über einem Gasrechaud auf, der mit einer Metallplatte bedeckt wurde. Da Terpentinpräparate leicht brennen, war grosse Vorsicht geboten. Solche »Trockenpräparate« wurden schliesslich hellgrau und documentirten sich durch ihre grosse Leichtigkeit als solche.

In diesem Endstadium war jede Spur von organischem Fette geschwunden, wodurch, wesentlich unterstützt durch die Wasserentziehung, die Weichtheile schrumpften, was an dem Eingesunkensein der Augen, überhaupt an der Entstellung der Gesichter zu sehen war.

Dementsprechend müssen auch die Auskleidungen der inneren Theile geschrumpft sein. Diese sind aber an den uns hier interessirenden Hohlräumen äusserst zart und dünn, nach Luschka[1]), Sappey[2]), Zuckerkandl[3]) und Andern bestehen sie nur aus einer Oberflächenschicht mit Flimmerepithel, einer Mittelschicht mit eingestreuten, den Meibom'schen Drüsen ähnlichen Gebilden und dem Periost. Etwas dichter ist das Gewebe nur an den Ostien, und die Möglichkeit einer grösseren Schrumpfung ist also nur hier gegeben. Es kann also die Natürlichkeit der Höhlenauskleidung nur in ganz geringem Grade leiden, welcher Umstand noch durch den Vortheil, besser geöffnete Ostien zu erhalten, reichlich aufgewogen wird.

b) Das Einschliessen.

Die gut getrockneten Objecte werden in bekannter Weise allseitig mit aufgeleimten Leinwandlappen überspannt, erstens, um das Einschlussmaterial zu verhindern in das Präparat einzudringen, und zweitens, um ein Durchsickern des geschmolzenen Metalles nach aussen möglichst zu erschweren. Der Eingusstrichter kann entweder jetzt gleich in die Oeffnung eingeleimt werden, oder ebenso gut erst vor dem Giessen, provisorisch, indem im Einschlussmaterial eine entsprechende Oeffnung ausgespart bleibt.

Als Eingussöffnung wählten wir die vorhin angedeutete, zum Durchspritzen der Höhlen angelegte kreisrunde Oeffnung der Facies facialis.

---

[1]) Luschka, Traité d'anatomie descript. Paris 1872, Tom III.

[2]) Sappey, Die Anat. des Menschen Bd. III, 2. Abth Tübingen 1867.

[3]) Zuckerkandl, Normale u. path. Anat. d. Nasenhöhle etc. Bd. I, Wien und Leipzig 1893.

oder versuchsweise die Choanen. Letzteres ergab jedoch keine guten Resultate; in einem Falle füllte sich die Highmorshöhle, in einem anderen die Keilbeinhöhle nur unvollständig.

Beim Eingiessen durch die Choanen wird natürlich die Nase nach unten gekehrt, dadurch stürzt das heisse flüssige Metall zuerst in den Nasenraum, drängt durch die Ostien in die Nebenhöhlen, steigt in denselben wieder in die Höhe und hat dann bei gewöhnlicher Höhe der Eingusssäule zu wenig Druck zur Ueberwindung der gespannten Luft, die vor dem Erstarren noch nicht Zeit hatte durch das Gewebe zu treten. Dadurch entstehen dann typisch abgeflachte Höhlenausgüsse, die dem mit diesen negativen Corrosionskörpern noch nicht Vertrauten leicht falsche Vorstellungen beibringen.

Dies wird vermieden, indem durch das Antrum eingegossen wird, wobei die Luft leicht durch die mit Leinwand überklebten Chanenöffnungen entweichen kann.

Nach von Brunn und Siebenmann ist Gyps das beste Einschlussmittel; seine Vorzüge können kurz folgendermaassen zusammengefasst werden:

1. Kann der Gyps beliebig erwärmt werden.
2. Ist er fein porös, sodass die Luft relativ leicht durch denselben entweichen kann, ohne dass das Metall nachfliesst.
3. Ist das in Gyps eingeschlossene Präparat handlich und transportabel und bietet beim Eingiessen für das oft hoch im Trichter stehende Metall eine genügende Grundlage, sofern man den Klotz gross genug gemacht hat.

Als Nachtheil wurde das häufige Springen des Gypses erwähnt. Wir haben diesen Uebelstand beseitigt, indem wir ihm ein Zehntel feinen Formsand, wie ihn die Rothgiesser verwenden, beimengen. Auch bei stärkerem Erhitzen wird dann dieses Gypssandgemisch nicht rissig.

Wir erhitzten gewöhnlich im Wasserbad, was viel rascher und sicherer zum Ziele führt, als die Trockenerwärmung.

Das Präparat wird, nachdem es allseitig leicht mit dünnem Gypsbrei bestrichen ist, in ein ebenfalls mit Gypsbrei (resp. Gypssandbrei) bis zur Hälfte gefülltes Pfännchen getaucht, vorher aber werden einige Steinchen unterlegt, damit es den Boden nicht direct berühre. Durch sorgfältiges Klopfen auf eine Unterlage steigen die Luftblasen zur Oberfläche, und nachdem diese gründlich entfernt sind, baut man noch rings um den Trichter einen Wall auf zur Stütze des letzteren.

Nachdem der Gyps sehr hart geworden ist, trocknet man ihn noch so lange in heisser Luft, bis kein Dampf mehr entweicht; alsdann wird das Pfännchen in ein grösseres, mit siedendem Wasser gefülltes Gefäss gesetzt und so lange darin gelassen, bis das in den Trichter eingeführte Thermometer ca. 70° aufweist.

Das Eingiessen des mittlerweile im Wasserbade geschmolzenen Metalles kann nunmehr erfolgen und durch gleichzeitiges vorsichtiges Beklopfen des kleineren Pfännchens durch einen Assistenten, ist das Festsitzen von Luftblasen zu verhindern. Ein vorheriges Auspumpen des Präparates, wie es Dr. Eichler[1]) empfiehlt, ist nicht nur ziemlich schwer ausführbar, sondern auch zwecklos, da bei richtig angelegter Eingussöffnung, genügender Erwärmung des Gypsklotzes und grosser Menge des Metalles die Luft vollständig durch die Porositäten des Gypses verdrängt wird.

Nach dem Erkalten, das man am besten in der freien Luft langsam vor sich gehen lässt, um den bei zu rascher Abkühlung beobachteten Metallschrumpfungen vorzubeugen, umsticht man das Präparat, bis es sich aus seiner Gypshülle herausheben lässt, bürstet es, nach Absprengung aller Gypspartikelchen ganz rein, sägt den Eingusspfropf weg, falls er sich nicht leicht wegbrechen lässt, und entfernt den äusseren, zwischen Gyps und Präparat eingelagerten Metallmantel. Dabei soll aber mit grosser Vorsicht zu Werke gegangen werden, da sonst leicht mehr oder weniger wichtige Theile beschädigt werden können.

c) Die Corrosion.

Siebenmann räth uns, das ausgegossene Object bei reichlicher 10%iger Kalilauge während 14 Tagen im Brutapparat bei 50° zu halten und von Zeit zu Zeit etwas destillirtes Wasser nachzugiessen, um das Verdampfte zu ersetzen.

Nach dieser Decalcinirung wäscht er das Präparat sorgfältig aus und bringt es alsdann in ein Gemisch von einem Theil reiner Salzsäure und 5—6 Theilen Wasser. »In der Lauge sind die organischen Verbindungen und wohl auch ein Theil der Salze aufgelöst und ausgezogen worden. Der Rest des Knochens, welcher nun der Salzsäure ausgesetzt wird, besteht in der Hauptsache aus Carbonaten und überzieht oft den Ausguss auch noch in diesem Stadium beinahe lückenlos; namentlich die Pyramide scheint bei Schläfenbeinen von älteren Indi-

[1]) Dr. Eichler, Archiv f. Ohrenheilk. Bd. XXX, Heft 3.

viduen zuweilen trotz 14tägiger Laugenbehandlung noch ganz unversehrt zu sein. Sobald sie aber der Salzsäure ausgesetzt wird, löst sich der Knochen unter kräftigem Aufbrausen innerhalb einer halben bis mehreren Stunden.«

Trotz der Zuverlässigkeit und Einfachheit dieses von Siebenmann eingeführten Verfahrens wurden für den Corrosionsact andere Vorschläge gebracht; so verwendet Dr. Eichler[1]) als Salzsäurezusatz statt des Wassers Alkohol, was aber ohne wesentliche Vortheile zu bieten das ohnehin schon theure Corrosionsverfahren noch kostspieliger macht.

Aus den Berichten der otiatrischen Section der Naturforscherversammlung zu Heidelberg[2])[3])[4]) geht zur Evidenz hervor, dass dieses von Siebenmann eingeschlagene Entkalkungssystem allgemein anerkannt wird. Man liest dort an einer Stelle: »Einen evidenten Beweis für die sichere Leistungsfähigkeit der Methode liefert Siebenmann dadurch, dass er im Verlauf der Sitzungen der Section aus zwei ausgegossenen und seit 14 Tagen im Brutapparat mit Kalilauge behandelten Felsenbeinen mittelst dreistündiger Behandlung mit Salzsäure die fehlerfreien blanken Corrosionspräparate entwickelt.«

Unsere Präparate Erwachsener wurden in 10 %iger Kalilauge während 18 Tagen im Thermostate bei 50° des umspülenden Wassers gelassen und zwar in einem selbstconstruierten Apparate und zu Hause. Wir rathen jedoch wegen des lästigen alkalischen Geruches bei grössern Corrosionsmassen ein abseits gelegenes Laboratorium zu benutzen.

Es wurden jeweilen ca. 4 halbirte Köpfe mit ihrer Basis, d. h. mit ihrer Medialebene nach unten eingelegt und zwar in der Weise, dass keine feineren Theile gedrückt werden konnten.

Sehr rasch lösten sich die Weichtheile, sodass schon nach einigen Tagen die blanken Knochen zu sehen waren; gleichzeitig trübte sich die Lauge und gestattete keine Einblicke mehr, weshalb die fortschreitende Erweichung durch die Betastung controllirt werden musste. Man hat dann gegen den 18. Tag die freudige Ueberraschung, den Knochen mit dem Finger wie Butter durchstossen zu können, sodass man, wenn das Präparat gelungen ist, direct gegen den metallenen Kern vordringt.

---

[1]) Dr. Eichler, Archiv f. Ohrenheilk. Bd. XXX, Heft 3.
[2]) Archiv f. Ohrenheilk. Bd. XIX, p. 89.
[3]) Zeitschrift f. Ohrenheilk. Bd. XX, p. 126.
[4]) Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher, p 539.

Bei dieser so vollkommenen Durchweichung und wegen des Mangels an Felsenbeinen ist jede chemische Nachbehandlung überflüssig, und die Berieselung mit Wasserstrahl entwickelt uns in wenigen Minuten die metallenen Ausgüsse des gesamten Höhlensystems. Nach eingehender Behandlung mit gröbern und feinern Excavatoren und Sonden lassen die Präparate an Reinheit nichts mehr zu wünschen übrig.

Durch die Präparation entstandene Lücken füllen sich ebenfalls mit Metall; ist daran nichts Interessantes zu sehen, so bricht man diese weg. Jeder dünne oder mittelst Stiel aufsitzende Metallüberschuss kann einfach weggebrochen werden; sind hingegen dickere Metallmassen vorhanden, so kann das heisse Messer angewandt werden, das wir mit Vortheil durch die galvanocaustische Schlinge ersetzt haben. Diese ermöglicht uns, ohne Berührung anderer Theile, auch in Spalten gut zuzukommen. Nur ist darauf zu achten, dass die Schlinge ohne Druck auf der durchzutrennenden Metallbrücke sägend bewegt werde und dass dieselbe nur warm aber nicht glühend sein darf, da sonst erstens zu viel Metall verflüssigt wird, und zweitens das Platin der Schlinge sich mit dem Wood'schen Metall verbindet und dann als leichtflüssige Metalllegirung rasch abschmilzt.

Um einestheils an dem teuren Metall zu sparen und dann wieder um besonders schöne und instructive Präparate vervielfältigen zu können, haben wir ein ebenso einfaches als billiges Verfahren eingeführt und zwar die Ueberführung der Metallcorrosionen in

d) Negative Gypsmodelle.

Neben der Langwierigkeit der Vorbereitung mag der relativ hohe Preis des Wood'schen Metalls die Ursache der ziemlich seltenen Arbeiten auf diesem Gebiete sein. Man bezahlt 14 Mk. pro kg. bei E. de Haën, Chemische Fabrik List vor Hannover.

Um diesem Umstande auszuweichen mit dem Nebengedanken, noch haltbarere Demonstrationsobjecte zu erhalten, hat Bannwart[1]) die galvanoplastische Verkupferung vorgeschlagen, aus welchem Kupfermantel dann die leichtflüssige Legirung zu weiterer Verwendung wieder ausgeschmolzen werden kann. Das Verfahren, das übrigens auch mit Nickel und anderen Metallen ausgeführt werden kann[2]), ist jedoch ziemlich compliziert und auch nicht gerade billig.

---

[1]) Bannwart, Verhandl. der anatom. Gesell. auf d. 7. Vers., Göttingen 1893.

[2]) Die Technik findet sich bei Langbein, Galvanische Metallniedge. Leipzig 1886.

Wollen wir ein Corrosionspräparat des pneumatischen Höhlensystems der Nase, das natürlich ein Negativ dieser Räume darstellt, durch Gyps ersetzen, und somit »negative Gypsmodelle« schaffen, so haben wir folgendermassen vorzugehen:

Zuerst wird mit der warmen Schlinge an der Ausgussstelle des Ostium maxillare der Sinus maxillaris durchtrennt und entfernt, sodass vor uns nur noch die relativ flachen Aussgüsse der Nasen-, Ethmoidal-, Sphenoidal- und Frontalhöhlen liegen; diese sind dann leicht abzuformen mit einer Masse, welche die Zahnärzte zum Abdrucknehmen für Prothesen verwenden. Vorzugsweise sind es zwei solcher Producte, die in Betracht kommen, ein englisches mit »Stents« bezeichnetes und dessen Imitationen, und ein schweizerisches »Helvetia« benanntes. Wir wählen Letzteres, da es schon bei ca. 40 ° erweicht, währenddem Stents ca. 80 ° erfordert.

Entweder drückt man mit der Hand die erweichte Abdruckmasse auf das vorher eingeölte oder mit Talk oder Lycopodium bestrichene Präparat. Leider kann aber hierbei der Abdruck verzogen werden, deshalb ist es noch besser, einen starken Löffel aus Zink- oder Messingblech zu stanzen, der im Groben die Form des Ausgusses hat und den man dann, nach gründlicher Erwärmung, mit Abdruckmaterial füllt und gut aufdrückt. Kühlt man dann einige Minuten mit Wasser ab, dann kann man sicher sein, durch hebende Bewegungen an diesem Löffel ein treues Modell ablösen zu können.

Diese Modelle werden nunmehr mit weichem Gypsbrei unter leisem Klopfen gefüllt, so zwar, dass ein Ueberschuss an Gyps vorhanden ist, den man nach dem Erstarren zu einem für die Aufstellung passenden Fusse zuschneiden soll.

Nach Erwärmen in heissem Wasser kann der Helvetiaabdruck entfernt werden und das genaue Gypsmodell ist fertig. Beim Erwärmen muss man Sorge tragen, dass das Wasser nicht über 50 ° erhitzt wird, denn abgesehen davon, dass einem der Metallausguss schmelzen kann, klebt die rothe Abdruckmasse sehr hartnäckig am Metall und ist kaum mehr zu entfernen.

Etwas complicierter ist das Verfahren beim Antrum. Als Pyramide betrachtet, drückt man zuerst die Spitze in das Abdruckpräparat, ölt den Rand gut ein und presst nun auch von der anderen Seite einen zweiten Abdruck dagegen. Nach dem Erhärten entfernt man den metallenen Antrumausguss, nähert durch Zusammenbinden die beiden

Adrücke einander intim und giesst durch eine Oeffnung den dünnen Gypsbrei, natürlich auch wieder unter continuierlichem Klopfen, ein.

Wünscht man diesen Antrumausguss mit dem übrigen pneumatischen Systeme zu verbinden, so erreicht man dies am besten, wenn man vor dem Giessen des ersten Modelles einen erwärmten Stift möglichst tief an der Stelle des Ostium maxillare in die Abdruckmasse stösst. Bei Herausnahme des Gypsmodelles steht dann dieser gut fixirte Stift vor, auf den dann der Antrumausguss aufgesteckt werden kann.

Das ganze Verfahren klingt etwas compliziert, wird einem jedoch bei einiger Uebung sehr geläufig, und die Mühe wird reichlich belohnt durch die Schönheit der Präparate, welche durch die Abnehmbarkeit der Highmorshöhle sehr übersichtlich sind. Durch Färben kann man die einzelnen Theile noch deutlicher von einander abheben.

e) Positive Gypsmodelle.

Um noch schärfere Abdrücke zu erhalten, versuchten wir statt der besprochenen Compositionsmasse sogleich Gyps zu nehmen und machten dabei die Wahrnehmung, dass solche Abdrücke nichts anders waren, als die Reconstruction der ausgegossenen Hohlräume oder wenigstens deren lateraler Ausbuchtungen.

Das von uns eingeführte Verfahren zur Herstellung solcher positiver Gypsmodelle soll in folgendem dargethan werden.

Das Hauptprinzip besteht darin, dass der Abdruck in vier Theilen genommen wird, die man nachher in beliebiger Zahl, je nachdem man einen grössern oder kleinern Einblick bezweckt, wieder zusammenfügen kann.

Zuerst müssen alle vorstehenden Theile (Opticus, Canalis nasolacrymalis, Blutgefässausgüsse etc.) von der Metallcorrosion abgenommen werden; die zu tiefen Einschnitte zwischen den Cellulae ethmoidales, den einzelnen Nasengängen und sonstige störende Einschnitte streicht man mit gelbem Wachs aus, damit der Gyps an solchen Stellen nicht zu tief eindringt und nachher abbricht. Das Antrum wird in diesem Falle nicht entfernt.

Das gut geölte Präparat wird jetzt mit Gyps von einer Seite her bestrichen (ich behalte die Lagebezeichnungen wie am aufrechten Lebenden bei), und zwar giesst man beispielsweise zuerst den Gypsbrei vorne auf das Object, ohne aber damit den Highmorshöhlenausguss zu berühren. Nach dem Erhärten giesst man in ganz gleicher Weise von hinten her Gyps in dem Grade zu, dass sich ober- und unterhalb des

Antrums die beiden Güsse berühren. Diese lassen sich leicht wegnehmen und werden an ihrer Oberfläche derart beschnitten, dass glatte Flächen entstehen, in welche dicke Rinnen eingegraben werden, die parallel und senkrecht von oben nach unten verlaufen. Eingeölt werden sie wieder an Ort und Stelle, auf den Woodausguss gelegt und nun wird wieder in zwei Etappen von oben und unten her die Highmorshöhle durch Anlegen von Gyps nachgebildet, welche beiden Gypsblöcke leicht nach oben und unten durch Schieben in der vorgebildeten Rinne entfernt werden können. Es ist dies der einzige Modus, nach dem es möglich ist, positive Gypsabdrücke zu bekommen, die alle Schönheiten der Rundungen aufweisen.

Es ist zweckmässig diese Theile mittelst einer fünften Schichte, in Form einer äusseren abnehmbaren Gypshülle, zu fixiren, um Beschädigungen der leicht verschiebbaren Theile vorzubeugen. Solche Präparate geben uns äusserst instructive Einblicke in die sonst grösstentheils verborgenen lateralsten Ausbuchtungen. Auch dienen sie sehr zur Erhöhung des Verständnisses von Corrosionspräparaten, die dem Ungeübten sonst so fremd vorkommen.

Wünscht man wieder Negative herzustellen, so ist es leicht diese Formen beliebig oft mit Gyps, Wachs, Woodmetall etc. auszugiessen.

IV.

Die Metallcorrosionspräparate.

Wie aus dem Vorhergesagten erhellt, ist die Vorbereitung dicker Präparate zeitraubend und man kann sich gelegentlich ein halbes Jahr und noch länger mit denselben abgeben, bis sie vollständig reif sind zum Eingiessen des Metalles. Durch die schönen Resultate aber wird man für die Mühe reichlich belohnt.

Da an den meisten der halbierten Köpfe das Septum fehlte, musste es ersetzt werden, entweder durch Aufkleben einer Cartonscheibe oder durch einfaches Ueberspannen mit Leinwand, wobei aber nicht vergessen werden durfte, dieses künstliche Septum mit Schellacklösung zu bestreichen, da sonst das im Gyps enthaltene Wasser in die Nasenhöhle fliesst. Dadurch bildet sich eine solide Metallplatte, die eine sichere und einfache Unterlage abgiebt, so dass es überflüssig ist, besondere Träger, die für Demonstrationszwecke sehr geeignet sind, anzubringen.

Unter den Präparaten wählte ich zur Beschreibung und Zeichnung nur diejenigen aus, die mir am instructivsten schienen, alles weglassend, was den Rahmen dieser Arbeit zu sehr und unnöthig erweitert hätte.

Dabei setze ich die Kenntnisse der anatomischen und topographischen Verhältnisse dieses Gegenstandes voraus, welche in so vortrefflicher Weise durch die Untersuchungen von Zuckerkandl[1]) und Seydel[2]) gefertigt sind und die durch das vollständige Verzeichniss der einschlägigen Litteratur in Heymann's Handbuch der Laryngologie und Rhinologie noch erweitert werden können.

a) Ausguss der Nasenhöhle eines Neugeborenen.

Das Eingiessen geschah von den Choanen aus, unter Verschluss der äusseren Nasenöffnung, wobei sich gewöhnlich beide Nasenhälften gleichmässig füllten.

Das in Fig. 1 Tafel I gezeichnete Präparat stellt den Ausguss der linken Nasenhöhle dar in natürlicher Lage von der Seite gesehen.

Die Verhältnisse liegen hier noch sehr einfach, da die Siebbeinzellen, die Keilbein- und die Stirnhöhle noch nicht ausgebildet sind und die noch sehr kleine Highmorshöhle nicht ausgegossen wurde; ebenso bilden die Conchae noch sehr dicke, wenig differenzierte Wülste, die am Präparat als breite Rinnen zum Ausdruck gelangen.

Die Länge der Basis dieses Ausgusses von den Choanen bis zu den Nasenlöchern beträgt 3,2 cm, die höchste Höhe 1,8 cm. Wir werden später die interessante Thatsache verfolgen können, dass beim Erwachsenen die Verhältnisse wesentlich andere sind, indem alsdann solche Ausgüsse, wegen der erst später erfolgenden Entwicklung sämmtlicher Nebenhöhlen, ungefähr die gleiche Höhe wie Länge erreichen. Ebenfalls werden in der seitlichen Ausdehnung der Nasenhöhle durch den Altersunterschied wesentliche Differenzen gesetzt, auf die ich hier auch rasch hindeuten möchte und die durch Fig. 3 Taf. III dargestellt werden. Daselbst ist sehr auffallend das lateralwärts gerichtete Hervorragen des unteren und mittleren Nasenganges, ganz im Gegensatze zu den Befunden am Erwachsenen, bei dem das Siebbeinlabyrinth mit dem dazugehörigen Sinus phenoidalis die Nasengänge ganz beträchtlich lateralwärts überragt.

Das Septum ist im ganzen sehr dünn, sodass die beiden Gusspräparate genau aufeinanderpassen; am dicksten wird es noch an der Basis im vorderen Drittheil, sowie hinten über den Conchen. Die beiden Ausgüsse der linken und rechten Nasenhälfte hängen nur durch

---

[1]) Zuckerkandl, Norm. u. path. Anat.

[2]) Seydl. Ueber die Nasenhöhle der höheren Säugethiere u. d. Menschen. Morphol. Jahrb. XVII, 1891.

eine dünne Metallbrücke zusammen, die durch Zusammenfliessen des Metalles von den Nasenlöchern aus entstanden ist, und die es leicht gestattet, die einzelnen Theile von einander zu trennen. Dadurch erhalten wir einen Einblick auf die mediale Begrenzung der Nasenhöhle.

Diese stellt sich als senkrechte Wand dar, die von drei Seiten begrenzt wird. Die untere Seite ist horizontal gelagert und gerade; die vordere geht von vorne unten nach oben hinten in einem spitzen Winkel zur ersteren, währenddem die hintere Begrenzung ungefähr senkrecht ansteigt und sich oben in Form einer eingedrückten Kuppel mit der vorderen vereinigt.

In seiner unteren Partie ist diese Wand etwas vertieft, als Folge eines Schleimhautwulstes, der die Summe der in Rückbildung begriffenen Septumfalten umfasst, welche Rückbildung nach Killian[1]) im neunten und zehnten Embryonalmonat bereits beginnen kann.

Leider war es mir nicht möglich, das Jakobson'sche Organ auszugiessen, das durch die Untersuchungen von v. Kölliker[2]) erneutes Interesse gewonnen hat, sodass eine stattliche Anzahl Monographieen, theils rein ontogenetischer, theils phylogenetischer Natur seither erschienen sind, die ihren vorläufigen Abschluss gefunden haben in der neuesten Arbeit v. Mihalkovics.[3])

Die laterale Wand des Ausgusses, die in Fig. 1 Taf. I und in Fig. 2 Taf. II versinnlicht ist, wird grösstentheils von den Nasengängen und den Muscheln eingenommen. Erstere bestehen als Erhebungen, letztere als Vertiefungen, was uns anfänglich diese wohlbekannten Räume sehr entfremdet, besonders noch durch den Umstand, dass wir hier gerade diejenigen Ausbuchtungen der Nasengänge am deutlichsten sehen, die am lateralsten gelegen sind, und dass wir eigentlich von den Muscheln nicht viel mehr sehen, als ihre Verwachsungsstelle mit der lateralen Nasenwand. Daran ist festzuhalten, um sich in diese Bilder einleben zu können.

Das Vestibulum nasi trägt vorne eine stumpfe Spitze und dehnt sich, nach hinten divergirend, in das Cavum nasi aus. Das dünne Blättchen, in der Höhe der mittleren Muschel an ihrem hinteren Rande gelegen, entspricht dem Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. Es

[1]) Killian, Zur Anatomie der Nase menschl. Embry. Arch. f. Laryng. Bd. II, 1895.

[2]) v. Kölliker, v. Rinecker's Festschrift, Leipzig 1877.

[3]) v. Mihalkovics, Nasenhöhle und Jakobson'sches Organ, Wiesbaden 1898.

ist daran sehr schön die für den Neugeborenen charakteristische Schlitzform zu sehen; die Lage dieses Schlitzes ist eine dachförmige und zwar von oben innen nach unten aussen.

Der Ausguss des unteren Nasenganges (erste Hauptfurche, Killian) ist vollkommen horizontal gelagert, 2,7 cm lang und stellt ein nach oben gerolltes Blatt dar, dessen Convexität nach aussen, dessen Concavität nach innen gerichtet ist. Etwas vor der Mitte des oberen Randes ragt eine zipfelartige Erhebung vor, an der sich der Thränennasenkanal anzulegen pflegt, der aber hier nicht ausgegossen ist.

Diese horizontale Lage des unteren Nasenganges, sowie der beschränkte Raum, bilden die Ursache, dass bei aufrechter Stellung die Nasensekrete bei kleinen Kindern leicht nach vorne abfliessen.

Die untere Muschel hinterlässt an diesem Präparat einen breiten tiefen Einschnitt, welcher von hinten nach vorne nur ganz wenig ansteigt, um dann im vorderen Dritttheil gegen das Vestibulum wieder abzufallen. Die Breite dieses Muschelansatzes ist beträchtlich und beträgt in der Mitte 0,5 cm. Dreht man das Präparat so gegen das Licht, dass man das Innere überblicken kann, so zeigt es sich, dass die Vertiefung in ungefähr gleichbleibender Breite mit einer nach aussen concaven, nach innen convexen Fläche in das Innere hineinragt.

Wie die untere Muschel, so ist auch der mittlere Nasengang mächtig entwickelt, seine durchschnittliche Breite beträgt 0,4 cm. Anfänglich erstreckt er sich horizontal von hinten nach vorne, ist dann aber in der Mitte so abgeknickt, dass der vordere Theil aufwärts gerichtet ist. An der höchsten Stelle befindet sich ein Zapfen, der durch einen längsverlaufenden Einschnitt in zwei Theile zerfällt; wir können das Ganze als primitives Infundibulum auffassen. Vom inneren höheren Theile, Recessus frontalis, stülpt sich später die Stirnbeinhöhle aus, während der äussere durch ein Ostium maxillare mit dem Antrum Highmori in Communication tritt. Es wäre von grösster Wichtigkeit zu erfahren, in welcher Weise bei der späteren Entwicklung sich die vorderen Ethmoidalzellen hier anschliessen, und dürfen wir nur durch das Corrosionsverfahren an möglichst geschlossenen Altersreihen eine zuverlässige Antwort erwarten; Durchschnitte können immer zu Täuschungen führen.

Der Ansatz der mittleren Muschel ist, entsprechend den Unregelmässigkeiten des mittleren Nasenganges, an seinem unteren Rande sehr verschoben; so steigt er auf dem Infundibulum in die Höhe, dahinter in die Tiefe, der hinterste Theil dagegen ist wiederum horizontal

und biegt alsdann etwas nach abwärts. Seine Hauptrichtung, die an Fig. 2 besser zu erkennen ist, geht von hinten unten nach vorne oben, um dann vor dem Infundibulum noch ganz wenig nach vorn und unten abzubiegen.

Das Innere des Präparates zeigt, dass diese mittlere Muschel nur etwa halb so mächtig ist als die untere.

Viel kürzer, nämlich nur 1,2 cm lang ist, der obere Nasengang. Er besteht am Abdrucke aus einem 0,15 cm dicken Wulste, der schräg von hinten unten nach vorne oben zieht und an seiner Oberfläche von einer seichten Längsfurche begleitet wird. Ueber dem oberen Nasengang findet sich der kurze und wenig tiefe Schlitz, den die obere Muschel am Ausguss hinterlassen hat. Die Convexität dieses gegen die Medianebene gerichteten Schlitzes sieht nach unten.

Wenn auch klein, so ist doch sehr deutlich der oberste Nasengang ausgeprägt; seine Länge beträgt durchnittlich 0,7 cm. Die Furche, welche der Ansatz der Concha suprema, die nur einen Schleimhautwulst darstellt, hinterliess, ist als nach oben convexer Bogen zu erkennen. Seit den Untersuchungen Zuckerkandl's sind wir gewohnt, die Concha suprema als ein dem embryonalen Organismus constant zukommendes Gebilde zu betrachten.

Die Unterschiede zwischen rechter und linker Nasenhöhle beschränken sich auf kleine Variabilitäten der Form; so ist beispielsweise an dem gezeichneten Ausgusse die rechte Concha Santorini stärker entwickelt als die linke. Im Wesentlichen stimmen aber die Formen überein.

Was die schon erwähnten Nebenhöhlen anbelangt, so ist die Oberkieferhöhle beim Neugeborenen bekanntlich erst so gross wie eine kleine Bohne; weshalb diese sich nicht ausgiessen liess, ist mir nicht erfindlich. Die Highmorshöhle bildet sich überhaupt von allen pneumatischen Schädelhöhlen zuerst; schon während der ersten Fötalmonate deutet eine laterale Ausstülpung des mittleren Nasenganges auf ihre Entstehung.[1]) Ueber die postembryonale Entwicklung schreibt Zuckerkandl: »Beim Neugeborenen ist der Kieferkörper kaum vorhanden, daher der hintere Theil des Zahnfortsatzes direct an den Orbitalboden stösst. Die Kieferhöhle bildet eine kleine Vertiefung, die vom Sulcus lacrymalis bis an die Alveole des zweiten Mahlzahnes nach hinten reicht. Lateral erstreckt sich die Höhle bis an den Canalis infraorbitalis, den sie nach unten zu kaum überragt.

[1]) Vergl. v. Michalkovics, Taf. X, Fig. 62.

Im zweiten Lebensjahre ist der Kieferkörper schon besser entwickelt; der Abstand zwischen dem Canalis infraorbitalis und der Alveole des Milchzahns beträgt 10 mm. Die Kieferhöhle hat an Tiefe gewonnen, vorne reicht sie allerdings nur bis an den Infraorbitalcanal, hinten aber hat sie ihn bereits überschritten. Auch an Höhe hat der Sinus zugenommen, da er bis zu dem Ansatze des Muschelbeines herabgewachsen ist».

Die definitive Form dürfte erst mit Abwickelung der zweiten Dentition erreicht werden, da erst in diesem Stadium die Formveränderungen des Oberkiefers aufhören, die allerdings im hohen Alter durch Atrophie des Alveolarfortsatzes von Neuem beginnen und dann hauptsächlich die Alveolarbucht betreffen.

Die Stirnbeinhöhle entwickelt sich erst viel später, nach Steiner[1]) erst vom zweiten Lebensjahr an durch Schwund der Diploë, hervorgerufen durch starkes Wachsthum der vorderen Siebbeinzellen, das natürlich abhängig ist von dem Wachsthum des Stirnbeins überhaupt. Ihre volle Ausbildung erlangt sie erst mit Abschluss des Schädelwachsthums, also um das zwanzigste Jahr.

Noch später entwickelt sich der stets paarige Sinus sphenoidalis, nämlich laut Merkel[2]) etwa um das sechste Lebensjahr, indem analog der Altersatrophie der Spongiosa eine Rareficirung der Knochenbälkchen des Keilbeinkörpers einsetzt, welcher Process bis zur Pubertät dauert; zu welchem Zeitpunkt die Höhlenbildung abgeschlossen wird.

b) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen des Erwachsenen.

Ich wähle zur Beschreibung gerade diesen Ausguss, weil daran sehr viel zu sehen ist, mehr als man sonst im Allgemeinen von solchen Präparaten erwarten darf.

Er wurde von der rechten Kopfhälfte eines männlichen Erwachsenen gewonnen, der von den Choanen her mit Metall ausgegossen wurde; der Eingusspfropf ist in Fig. 4 Taf. IV abgebildet und zwar habe ich ihn absichtlich nicht vom Modelle entfernt, zur besseren Orientirung.

Der ganze Ausguss misst im senkrechten Durchmesser, vom oberen Rand der höchst gelegenen Cellulae ethmoidales bis zum unteren Rande des Meatus narium inferior 4,8 cm und in seinem horizontalen Durchmesser, den wir am besten vom hinteren bis zum vorderen Rand der Concha inferior bestimmen, 4,3 cm. Das Präparat ist ungefähr quadra-

1) Steiner, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. XIII, 1.
2) Merkel, Postembryon. Entw. d. Schädels. Henle's Festschrift.

tisch, wenn wir den nach oben und vorne abstehenden Sinus frontalis in Abrechnung bringen. Die Regio respiratoria, in der Mitte gemessen, hat eine Höhe von 3,0, die Regio olfactoria eine solche von 1,8 Centimetern.

Ausser den pneumatischen Räumen wurden noch verschiedene andere Höhlungen der Umgebung accidentel mit Metall gefüllt. Da diese von grosser morphologischer Bedeutung sind und auch auf Taf. IV und V sofort in die Augen fallen, will ich diese Erwähnung gleich vorausschicken.

Vom oberen hinteren Winkel des Präparates zieht schräg nach vorne, aussen und unten ein mit Längsrunzeln versehener, innen hohler, äusserst zarter Ausguss. Dieser entspricht dem intervaginalen Spaltraume der Opticusscheide, welche hinten einige Millimeter über der Keilbeinhöhle liegt, um dann lateral an den oberen Rändern die hinteren Siebbeinzellen nach vorne zu streichen.

Unter seinem Abgange befindet sich ein stark nach vorne gewundenes Blutgefäss, dessen laterale Windung tiefer steht, als die mediale. Der Verlauf des medialen Endes kann nicht weiter verfolgt werden, derjenige des lateralen setzt sich noch ein Stück weit fast senkrecht nach unten fort, dabei etwas nach aussen und hinten gerichtet. Wir glauben diesen Gefässausguss als Carotis interna ansprechen zu dürfen, deren vierte Windung bekanntlich an dieser Stelle nach vorne den Processus clinoideus umgreift, um nach Durchbrechung der Dura mater in das Schädelinnere vorzudringen. Der Abgang der Ophtalmica ist leider nicht ausgegossen.

Ein kurzer, kantiger Metallzapfen, der dem Eingusspropf dicht anliegt und der schräg nach oben aussen und etwas nach hinten ragt, entspricht dem Ostium pharyngeum der Tuba Eustachi. Diese liegt ca. 0,5 cm hinter der Concha inferior.

Im vorderen Umfange des Präparates fällt der **Canalis nasolacrymalis** auf (siehe Fig. 4 Taf. IV, Fig. 5 Taf. V, sowie Fig. 10 und 11 auf Taf. IX) der ein ganz besonderes klinisches Interesse verdient, weshalb wir ihn sowohl anatomisch als topographisch möglichst eingehend untersuchen wollen.

Seine Hauptrichtung ist eine senkrechte, aber in seinem untern Drittheil erfährt er eine leichte Knickung nach hinten, sodass das Ostium nasale einige Millimeter hinter dem Fundus liegt. Eine zweite Abweichung von der Senkrechten geschieht in einer Biegung nach aussen, wie es in Fig. 10 und 11 auf Taf. IX unter b dargestellt

wurde, und zwar wird dabei das Ostium nasale weiter nach ausser gedrängt als der Fundus. Vom Fundus sum Ostium nasale verläuft also der Thränennasengang ganz in der Richtung von oben nach unten und etwas Weniges von vorne innen nach hinten aussen. Seine Länge beträgt 3,2 cm, seine durchschnittliche Dicke 0,3 cm. Der sagittale Durchmesser ist etwas grösser, als der frontale, weshalb der Querschnitt oval ist.

Die Canaliculi lacrymales sind leider nicht vorhanden, wahrscheinlich weil durch den Schrumpfungsprocess der äusseren Weichtheile, in welche sie eingelagert sind, diese oblitterierten. Möglicherweise sind sie auch nur weggebrochen, da sie mit ihrer feinen gemeinschaftlichen Oeffnung (Foltz, Sappey, Hyrtl) keinen genügenden Halt am Thränensack finden konnten.

Die Canalausgüsse sind durch Einkerbungen in einzelne Abschnitte getheilt, sodass wir kein gleichmässiges Rohr vor uns haben, sondern ein unregelmässig mit mehr oder weniger grossen Divertikeln, bald vorne, bald hinten von innen und aussen versehenes Gebilde. Die Deutung dieser Einschnürungen ist zur Zeit keine übereinstimmende, weshalb die genaue Betrachtung dieser Verhältnisse am Corrosionspräparat nicht ohne Interesse sein dürfte.

Der Thränennasencanal haftet am übrigen Präparate, wie aus der in Fig. 5 dargestellten Abbildung einer vom Antrumausgusse befreiten Corrosion ersichtlich ist, mit seinem Ostium nasale am unteren Nasengang und zwar lateral etwas vor und unter seiner höchsten Stelle. Diese Einmündungsstelle bildet ein flaches, wie mit dem Hammer breitgeschlagenes Blättchen, das eine überaus zarte Verbindung mit dem Nasengange besitzt, weshalb es bei Berührung sofort abbricht. Dies mag der Grund sein, weshalb bis jetzt (meines Wissens wenigstens) kein derartiges Präparat gelungen war, und ich betrachte es als einen Zufall, dass ich in vier Fällen beim Ausgiessen von pneumatischen Gesichtshöhlen diesen Canal mit so viel Glück darstellen konnte.

Das platte Einmündungsstück entspricht ganz der Beobachtung von Merkel[1]), welcher sagt:

»Die nasale Oeffnung des Thränenschlauches ist sehr verschiedener Art; in seltenen Fällen endigt der häutige Canal genau mit dem knöchernen, sodass eine weite klaffende Oeffnung unter dem Ansatz der unteren Nasenmuschel vorhanden ist, weit häufiger läuft der Canal noch

1) Merkel, Handbuch der topograph. Anatomie. I. Band. S. 227. Braunschweig 1885–90.

eine Strecke weit in der Schleimhaut selbst schief nach vorne und mündet mit einem Schlitz, welcher ein langgezogenes von hinten oben nach vorn und unten gerichtetes Oval darstellt.«

Dieser ovale Schlitz ist es eben, der sich am Corrosionpräparat als ebensolches dünnes Blättchen darstellt. Ich habe diese beiden Einmündungsarten, die schlitzartige in Fig. 10, a, Taf. IX und die rundliche in Fig. 11, a, Taf. IX dargestellt

Oberhalb dieser Stelle folgt die erste Einkerbung. Da diese Verengerungen nichts Einheitliches haben, müssen sie einzeln beschrieben werden. Dabei möchte ich gleich an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, dass dies keine Alterserscheinungen sind, wie ich anfänglich anzunehmen geneigt war, da sie bei einem jugendlichen Individuum zufälligerweise schwach ausgeprägt waren, und auch v. Mihalkovics hat dieselben schon beim Embryo von 3 Monaten beobachtet und giebt an, dass sie im 5. bis 6. Monat sogar schon sehr auffallend seien.

Die unterste Einschnürung, welche 1 cm über der besprochenen Platte liegt, ist am ausgesprochendsten, sodass an dieser Stelle der Canal nur noch einen Durchmesser von kaum 0,15 cm besitzt. Etwas höher folgt die zweite Verengerung (Fig. 10), die aber auch fehlen kann (Fig. 11). Dieser folgt unmittelbar unterhalb des Fundus die dritte Kerbe, die wiederum kräftig einschneidet.

Jede Einkerbung ist überlagert von einer Ausbuchtung, welche ringförmig den ganzen Canal umfasst, welcher Ring jedoch in der Weise geneigt ist, dass er lateral tief und medial hoch steht.

Ich glaube diese Einkerbungen als Klappen auffassen zu können und zwar würde diejenige des unteren Divertikels der Hasner'schen Klappe entsprechen. Die mittlere wäre eine inconstante und die obere die von Béraud und Krause am Uebergang des Thränenschlauches in den knöchernen Canal entdeckte Klappe, an dieser Stelle wird das Lumen erheblich verengert durch einen Periostwulst.[1])

Hyrtl[2]) hat keine Klappen, sondern Spiralwindungen an seinen Corrosionspräparaten bekommen; es wäre aber denkbar, dass diese Spiralformen durch den zu hohen Druck, den seine aus 6 Theilen Harz und 1 Theil Wachs hergestellte Corrosionsmasse erfordert, sich erklären liesse. Dass er unter ziemlich hohem Druck injicirte, geht schon aus einer Abbildung seiner Corrosionsanatomie (Fig. 6 Tafel I) hervor, bei welcher der nicht im Knochencanal gelegene Fundus in

[1]) Henle, Syst. Anat. 2 Bd. 2. Aufl. 739.

[2]) Hyrtl, Die Corrosionsanatomie. Wien 1873.

unnatürlicher Weise auf das doppelte des übrigen Lumens ausgedehnt ist; ebenfalls kann man es daraus entnehmen, wenn er schreibt:

»Bei der Anwendung von Corrosionsmasse beeinträchtigt das Hervorspritzen derselben aus den Thränenpunkten die strotzende Füllung des Systems. Es lässt sich dieser Uebelstand einigermaassen bewältigen, wenn man winzige Kegelchen von weichem Holz in die Thränenpunkte steckt.«

Ich glaube wirklich, dass meine sorgfältig gehärteten, ohne Druck ausgegossenen Präparate in den abgegliederten Einkerbungen natürlichere Verhältnisse werden ergeben haben und dass die fortlaufende Spiraltourenform eine Folge des hohen Druckes sei, besonders da Foltz[1]) an frischen Leichentheilen zu demselben Resultat kam wie ich an getrockneten. Hingegen stimmen in der ovalen Form des Durchschnittes meine Präparate mit den Wachsharzcorrosionen von Hyrtl überein, sodass es als sicher angesehen werden darf, dass runde Sonden ungleiche Spannungsverhältnisse hervorrufen müssen.

Beinahe die ganze untere Hälfte des Canales wird vom Antrum bedeckt, und er liegt der nasalen Wand desselben so dicht an, dass dieselbe eingedrückt wird, sodass am Ausguss an dieser Stelle eine seichte, senkrechte Furche vorhanden ist. Die Lage des Thränennasenganges zum Antrum ist an den Figuren 4 und 9, die Furche an Figur 13 Taf. X, Figur 15 Taf. XI und Figur 17 Taf. XII zu sehen.

Er setzt sich nach oben in den schon besprochenen Abweichungen seiner senkrechten Hauptrichtung über das von H. Meyer[2]) so benannte Agger nasi fort und gelangt, der Grenze zwischen Vestibulum und Nasenhöhle, also der hinteren Grenze des Atrium meat. narium medii (Schwalbe) (Carina nasi, Merkel) folgend, in die Gegend des inneren Augenwinkels. Aus dieser Verlaufsrichtung ergibt sich von selbst, dass, besonders sein hinterer Rand, ganz nahe vorbeistreichen muss am Infundibulum, am Canalis frontonasalis (Fig. 4) und gelegentlich auch an vorderen Siebbeinzellen. (Fig. 9). Ja es kann sich sogar ein Theil der Stirnhöhle oder vordern Siebbeinzellen unter dem Canale nach vorn schieben.

Sowohl Form als Lage des Thränennasenganges, welche durch diese Corrosionspräparate überaus übersichtlich gemacht werden können, sind von grösster Bedeutung nicht nur für therapeutische Eingriffe,

[1]) Foltz, Annales d'Oculistique (Mai et Juin) 1860 Bd. 43.
[2]) H. Meyer, Lehr der Anat. 1857.

sondern auch für das Verständnis der vielfach sich hier abspielenden Krankheitsprozesse.

Die Hartnäckigkeit derjenigen Formen der Dakryocystoblennorrhoe, welche auf infectiöser Basis beruhen, wird sofort verständlich durch die Ausbuchtungen der inneren Wandung, welche Retentionsstellen bilden. Auch sind es diese Ausbuchtungen, welche beim Sondiren leicht reissen, sodass es zu Verletzungen der Submucosa und sogar des Periostes kommen kann. Stricturen hingegen werden sich naturgemäss am ehesten in der Nähe der Hasner'schen Klappe bilden. Dies dürften die wichtigsten Punkte sein, die sich auf die Form beziehen.

Durch seine Lage ist der Thränennasencanal vielfachen Erkrankungen ausgesetzt, die entweder direct von der Nasenhöhle übergeleitet werden oder indirect durch die Wandungen der benachbarten Stirnbeinhöhle, Siebbeinzellen etc. Dabei haben wohl Empyeme der Stirnhöhle und der vordern Siebbeinzellen die meiste Chance, nach dem Canalis nasolacrymalis durchzubrechen.

Aber auch Geschwülste dieser Höhlen, sowie der Nasenmuscheln, ganz besonders in der Nähe des Infundibulum können entweder durch Druck oder, wie dies bei Geschwülsten der Highmorshöhle leicht geschehen kann, durch Hineinwachsen in das Lumen des Canales Störungen hervorrufen, die sich vor allen Dingen in Secretstauungen äussern müssen.

Bei der Beschreibung des **Highmorshöhlen**-Ausgusses lehne ich mich an die Anschauung von Dechamps[1]), Tomes[2]), Reschreiter[3]), Zuckerkandl[4]) u. A. an, welche dieselbe als unregelmässige dreiseitige Pyramide auffassen, deren Basis die nasale Wand, und deren Spitze die Jochfortsatzbucht[5]) bildet.

Der grösste basale Durchmesser beträgt bei dem in Fig. 4 abgebildeten Präparate 3,8 cm, die Höhe der Pyramide 2,7 cm.

Der untere Rand überragt den Boden der Nasenhöhle um 0,3 cm. In Fig. 6 habe ich einen Fall dargestellt, in welchem dieser Tiefstand noch mehr ausgesprochen ist. Der obere Rand schmiegt sich genau dem unteren Rande der unteren Siebbeinzellen an, sowie der unteren

[1]) Dechamps, Abh. über die Krankh. der Nasenh. u. ihrer Nebenhöhlen, aus dem Französischen, Stuttgart 1805.

[2]) Tomes, Anatomie der Zähne, deutsch v. Hollaender, Berlin 1877.

[3]) Reschreiter, zur Morph. d. Sinus max., Stuttgart 1878.

[4]) Zuckerkandl. Nor. u. path. Anat. 1893.

[5]) So benannt von Hyrtl, über das Vorkommen falscher Schaltknochen etc. Sitzungsber. d. K. Akad. in Wien. Bd. XLIV.

Begrenzung des Infundibulum d. h. dem Hiatus semilunaris. Nach vorne überdeckt das Antrum den Canalis naso-lacrymalis, von welchem es, wie schon bemerkt, eine Einbuchtung erleidet. (Fig. 13, Taf. X). Nach hinten rückt es bis in die Nähe des hintern Randes der untern und mittlern Muschel.

Im grossen Ganzen wechselt mit der äusseren Form des Oberkiefers auch diejenige des Sinus, sodass wir beim Chamaeprosopen, bei normalem Verhalten des Processus zygomaticus, eine bedeutendere Pyramidenhöhe erwarten dürfen als beim Leptoprosopen [1]), was für den Anthropologen von Gewicht sein mag, worauf jedoch näher einzugehen hier nicht der Ort ist.

Die faciale Wand ist in der Gegend der Fossa canina stark eingeschnitten, sodass ein Nebensinus ausgebildet ist, der nach oben gelappt ausläuft und als Ausguss des Processus frontalis des Oberkiefers die Infraorbitalbucht darstellt. Unten geht dieser Nebensinus in die Alveolarbucht über, welche nach vorne eine zapfenförmige Ausbuchtung schickt, die ihrer Lage nach bis zur Spitze der Eckzahnwurzel gereicht haben dürfte. Diesen Sinusausguss, der im Zusammenhange in Fig. 4 dargestellt ist, habe ich in Fig. 14, Taf. X noch einzeln zeichnen lassen, um diese Details besser sehen zu können.

Die Orbitalwand ist etwas concav, und zwar steigt das Niveau nach hinten und medialwärts leicht an, endigt hinten in einer stumpfen Spitze am unteren Rande der hintern Ethmoidalzellen, etwas vor der Keilbeinhöhle und fällt mit einer Rundung gegen die äussere Wand ab. Der Infraorbitalcanal hat eine ziemlich tiefe Furche in diesem Metallausguss hinterlassen.

Die hintere Wand ist leicht nach aussen convex und geht hinten von der die Nasenhöhle lateral begrenzenden nasalen Antrumwand schräg nach vorne und aussen zur Crista zygomatico-alveolaris. Etwas vor dieser Uebergangsstelle erfährt sie eine Einschnürung, die sie noch schärfer gegen die Jugalbucht absetzt.

Von der nasalen Seite aus gesehen hat die Highmorshöhle viereckige Gestalt mit stumpfen Ecken (Fig. 13, Taf. X). Diese nasale Wand zeigt wenig Rauhigkeiten; mit einer leicht concav gebogenen Fläche passt sie auf den convexen Ausguss des untern Nasenganges, und darüber liegt parallel eine Convexität, welche dem leicht eingedrückten mittleren Ausguss des Nasenganges entspricht. Dem vordern

[1]) Man vergleiche Kollmann, die Formen des Ober- und Unterkiefers bei den Europäern. Schweiz Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. Bd. II, 1892.

Rande entlang zieht eine senkrechte Rinne zur Aufnahme des Canalis naso-lacrymalis. Dicht hinter der oberen Ausmündung dieser Rinne ragt ein dünner Zapfen nasalwärts, welcher die Bruchstelle des Verbindungsrohres zwischen Highmorshöhle und Infundibulum darstellt. Siehe »ostium maxillare«. (Fig. 13, Taf. X.) Trotz langer Alkoholbehandlung ist diese Oeffnung klein geblieben. Ihr Durchschnitt ist oval; der horizontale Durchmesser beträgt 0,3 cm, der verticale nur 0,2. Also ist dieses Ostium noch kleiner, als das kleinste von Zuckerkandl[1]) beobachtete, welches eine Länge von 0,3 cm und eine ebensolche Breite besass. Das grösste von ihm beobachtete hatte eine Länge von 1,9 cm und eine Breite von 0,5 cm. Ich habe in Fig. 17, Taf. XII einen Fall dargestellt, bei dem das Ostium 0,8 cm lang und 0,6 cm breit ist, während das in Fig. 15, Taf. XI versinnlichte Präparat zur Communication mit der Nasenhöhle ein 1,0 cm langes seitlich zusammengedrücktes Rohr aussendet, dessen Lumen 0,6 : 0,1 misst.

Es ist bekannt, dass die hohe Lage des Ostium das Abfliessen der Secrete beim Empyem sehr erschwert, und wenn man bedenkt, wie compliciert die Einmündung in das Infundibulum, durch das man dann erst zum Hiatus semilunaris und zum mittlern Nasengang gelangt, beschaffen ist, so begreift man ganz gut die Wahrnehmungen Wernher's[2]), welcher gelegentlich nicht einmal eine ganz feine Sonde durch das Ostium maxillare brachte. Also nicht die abnorme Engigkeit der Durchgangspforte war schuld daran, sondern die Complicierthеit. Wie aus meiner Fig. 4 leicht ersichtlich ist, würde man mit einer durch den mittleren Nasengang eingeführten Sonde, die man in horizontaler Richtung durch den Hiatus semilunaris gleiten liesse, einfach an der äusseren Wand des Infundibulum anstossen. Man müsste deshalb vorerst ca. 1 Centimeter schräg nach vorne und unten gleiten, um dann nochmals horizontal umbiegend das Antrum erreichen zu können. Dies kann aber nicht ausgeführt werden, da wir zur Ueberwindung solcher technischer Schwierigkeiten keine Mittel besitzen,

Wenn es trotzdem Hansberg[3]) gelungen ist, in ungefähr 60 % aller Fälle den Sinus maxillaris vom mittleren Nasengange aus zu sondiren, so dürfte es sich dabei wohl um accessorische Ostien gehandelt haben, die häufig vorkommen und die ohne weiteres passirbar sind, da sie einfache Löcher darstellen zwischen Kiefer- und Nasen-

[1]) Zuckerkandl. Nor. u. path. Anal. d. Nasenhöhle. Seite 291.
[2]) Wernher, Archiv f. Klinische Chirurgie. Bd. XIX, Berlin 1876.
[3]) Hansberg, Die Sondirung d. Nebenh. d. Nase. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 1890.

höhle. Sie liegen entweder einzeln oder multipel hinter und unter dem Ostium maxillare. (Fig. 15, Taf. IX zeigt einen solchen Fall.)

Ueber die Eröffnung der Highmorshöhle ist hier nicht der Ort einzutreten, nur möchte ich auf Taf. X, XI und XII verweisen, wo an der Abbildung der nasalen Wand eine zwei- bis dreifache Ausbuchtung des Alveolartheiles leicht zu erkennen ist. Glaubt man nun auch vom Alveolarfortsatz aus die tiefste Stelle trepanirt zu haben, so müssen doch immer noch Flüssigkeitspfützen in diesen Ausbuchtungen zurückbleiben.

Um das Volumen der Oberkieferhöhle zu bestimmen, benutzte ich zwei beliebige Woodausgüsse meiner Präparate, die von möglichst tadelloser Beschaffenheit waren. Die Bestimmungen wurden am hiesigen physikalischen Institute vorgenommen durch Herrn Privatdocent Dr. Veillon, dem ich für die sorgfältige Ausführung aufs wärmste dankbar bin.

Man pflegt gewöhnlich solche volumetrische Bestimmungen vermittelst des specifischen Gewichtes zu machen, das man beim Wood'schen Metall ungefähr zu 9,6 annimmt. Controllversuche an verschiedenen Metallausgüssen von Highmorshöhlen und Siebbeinzellen lehrten uns aber, dass diese Zahl keine constante ist; bald fanden wir höhere, bald geringere Werthe; bei vier verschiedenen Versuchen, fanden sich folgende Resultate:

Versuch	I	Spec.	Gew.	= 9,983
»	II	»	»	= 9,984
»	III	»	»	= 9,380
»	IV	»	»	= 9,335

Ob nun diese Inconstanz ihren Grund hat in einer Ungleichheit des Metalles, oder in einer beim Giessen durch die Terpentindämpfe entstandenen Porosität (welch letzteres wahrscheinlicher ist) ist ziemlich gleichgiltig; uns lehrt sie aber, dass wir beim Bestimmen des Volumens besser das Archimedische Princip der Wägung in Wasser und in Luft anwenden, nach welcher Methode im vorliegenden Falle auch gearbeitet wurde. Dabei wurde das Wasser, das Zimmertemperatur besass, auf seine grösste Dichte d. h. auf 4^0 umgerechnet. Als Beispiel will ich den in Fig. 15, Taf. XI wiedergegebenen Woodausguss der Highmorshöhle anführen.

Gewicht in Luft:	105,952
Gewicht in Wasser:	95,280
Gewichtsverlust:	10,672

Die Dichte des Wassers bei 19° ist 0,9985, daraus berechnete sich das Volumen mit 10,69.

Im zweiten Falle wurde der Ausguss von Fig. 17, Taf. XII gewählt; dieser besass ein

Volumen von 9,576.

Ich wählte weder auffallend grosse noch besonders kleine Präparate, sondern so wie sie sich durchschnittlich an ausgegossenen Weichtheilpräparaten ergeben, sodass wir nicht sehr weit fehl gehen können, wenn wir beim Erwachsenen das Volumen seiner Highmorshöhle auf **10** Cubikcentimeter schätzen, eine Grösse, welche unsere aprioristische Annahme hoch übersteigt. Es ist klar, dass bei dieser Geräumigkeit sowohl Exsudate als Geschwülste lange Zeit hindurch symptomlos bleiben können.

Der volumetrischen Bestimmungen der Siebbeinzellen wird bei deren Beschreibung weiter hinten gedacht.

Zu unserem speziellen Falle zurückkehrend gelangen wir aufwärts durch das Infundibulum durch den kurzen Canalis frontonasalis in die **Stirnbeinhöhle.** (Fig. 4, Taf. IV).

Dieser Stirnhöhlenausguss misst in der Höhe 2 cm; die Pars nasalis hat eine grösste Breite von 1,5 cm. Sie geht nach unten in den Ausguss des Lacrymale über, mit dem sie an dieser Stelle zusammenfliesst. Ungefähr in ihrer Mitte ist sie von einer senkrechten Rinne, die einem Knochenseptum entspricht, durchbrochen. Die Pars orbitalis steht im rechten Winkel zur Pars nasalis, ist an ihrem oberen Rande ungefähr ebenso breit und verjüngt sich abwärts und etwas nach vorne geneigt.

Nach unten verschmälert sich der Sinus frontalis zu dem Ductus nasofrontalis, welcher, wie aus Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, direkt in das Infundibulum übergeht.

Nach Hartmann[1]) wird das Lumen und die Form des Stirnnasencanales durch eine Umlagerung verschieden grosser und verschieden geformter Siebbeinzellen gebildet. Ja er lässt diesen Canal sogar direct aus einem von den Siebbeinzellen ausgesparten Raume hervorgehen, welche Verhältnisse an einer mir freundlichst zugesandten Photographie eines senkrechten Kopfdurchschnittes auch sehr schön zutreffen. Ich glaube jedoch nicht, dass wir diese starke Umwucherung mit Ethmoidalzellen als Regel hinstellen dürfen. An dem in Fig. 4 gezeichneten Corrosionspräparate, das auch anderen ebensolchen Ausgüssen entspricht, geht

[1]) Hartmann. Ueber die anat. Verhältnisse der Stirnhöhle und ihrer Ausmündung. v. Langenbeck's Archiv. Bd. XLV, Heft 1.

der nach unten ausgezogene Theil des Frontalsinus als abgeschlossener Canal in das Infundibulum über, ohne Einbeziehung anderer Hohlräume. Hingegen besitze ich allerdings ein Corrosionspräparat mit überaus üppiger Entwicklung der pneumatischen Räume, bei welchem durch eine zwischen Septum und Canalis nasofrontalis eingelagerte Siebbeinzelle ersterer stark nach aussen gedrängt wird. Auch an dem von Siebenmann in Kocher's Festschrift reproducirten Metall-Corrosionspräparat scheinen ähnliche, wie von Hartmann beobachtete Verhältnisse obzuwalten.

Für den Chirurgen von Wichtigkeit ist die Thatsache, auf die Hartmann aufmerksam macht, dass beim Sondiren leicht das Ostium einer Siebbeinzelle für den Stirnnasencanal gehalten werden kann und dass bei bezweckter Eröffnung der Stirnhöhle von vorn, gelegentlich nur eine an diese Stelle vorgeschobene Siebbeinzelle perforirt wird.

An unserem Präparate Fig. 4 haben wir, wie schon angedeutet, eine gute Entwicklung des Sinus frontalis in der Gegend der Glabella; schwächer ausgebildet ist die Pneumatisirung des orbitalen Teiles des Stirnbeines.

Ich habe an einem andern Präparate eine starke Lufthaltigkeit des horizontalen, die Orbita überdachenden Theiles des Stirnbeines gefunden, wie dies in Fig. 7, Taf. VI dargethan ist, und möchte ich diesen Fall hier einschalten.

Die Zeichnung giebt uns von oben gesehen vorn die eigentliche Stirnbeinhöhle, an die sich hinten drei pneumatische Räume des Orbitaldaches anschliessen, mit der Keilbeinhöhle.

Der vordere Theil der Stirnbeinhöhle steigt senkrecht an und erreicht eine Höhe von 3,5 cm; er ist, entsprechend der Gestalt des Stirnbeines, nach vorne convex. Von einem 1,2 cm tiefen, senkrechten Einschnitt wird er in einen inneren und in einen äussern Lappen geteilt. Die Basis dieses Stirnhöhlenausgusses ist etwas verdickt durch Einbeziehung der ebenfalls pneumatisirten Spina nasalis superior und der Crista galli. Seitlich der Incisura ethmoidalis lagern als horizontale, etwas in ihrer Mitte excavierte, sanft nach aussen und oben gebogene Platten, die Ausgüsse der Pars orbitalis ossis frontis. Der vordere Ausguss ist der breiteste (2,2 cm), der mittlere und der hintere sind unbedeutend kürzer. Von der eigentlichen Stirnbeinhöhle ist der vordere Lappen durch eine 0,5 cm breite Furche getrennt, währenddem die beiden hinteren nur ganz feine Septen aufweisen, die senkrecht zur Incisura ethmoidalis stehen. Die Dicke dieser Platten schwankt

zwischen 0,5—2 mm; sie dehnen sich lateralwärts von hinten nach vorne zunehmend 0,5—1,8 cm über das Siebbeinlabyrinth hinaus.

Der hintere supraorbitale Hohlraum steht durch eine rundliche Oeffnung an seinem medialen vorderen Rande mit der hinteren oberen Siebbeinzelle in Verbindung. Der mittlere Hohlraum ergiesst sich ebenfalls in obere Siebbeinzellen, währenddem der vordere mit dem eigentlichen Sinus frontalis breit verschmolzen ist und nur eine Ausbuchtung desselben vorstellt.

Am gleichen Präparate ist das Infundibulum eigenthümlich ausgebildet. Es stellt einen nach oben gerichteten Schlauch dar, der blind endigt und der seitlich mehrere divertikelähnliche Ausbuchtungen treibt. Eine solche, etwa in halber Höhe sich befindende Ausbildung ist so stark eingeschnürt, dass sie ein sackförmiges Anhängsel bildet. Solche Gebilde finden sich jeweilen nur am blind endigenden Infundibulum, bei dem also der Canalis nasofrontalis nicht einmündet; denn sie wären in diesem Falle unzweckmässige Einrichtungen, die das Höhlensecret auffangen und zurückhalten würden. So mündet auch bei unserem Präparate die Stirnhöhle nicht in das Infundibulum, sondern direct in den vorderen oberen Theil des mittleren Nasenganges. Diese Art der directen Einmündung hält Hartmann als durchaus normal, ja sogar als typisch.

Es lassen sich an meinem Präparate Fig. 4 von aussen elf **Siebbeinzellen** unterscheiden, deren Ausgüsse vermittelst tiefeinschneidender Rinnen von einander scharf abgesetzt sind. Es sind aber nicht nur elf Zellen vorhanden, sondern wir sehen nur die lateral gelegenen und erst bei Entfernung derselben stossen wir auf eine Lage zusammengequetschter medialer, die ungefähr in derselben Zahl vorhanden sein mögen.

Ebenso unsicher wie die genaue Bestimmung der Zahl, ist auch die Eintheilung in vordere, mittlere und hintere Siebbeinzellen. Zu den vorderen können leicht Ausgüsse des Lacrymale, sowie der Pars orbitalis ossis frontis gezählt werden, und als hintere kann man gelegentlich Nischenbildungen der Syphenoidalhöhle ansehen. Trotz dieser Mängel aber sind wir genöthigt, bei diesen Bezeichnungen zu bleiben, die uns ja auch einigermassen über die Lage derjenigen Hohlräume orientiren, die wir unter dem Sammelnamen Cellulae ethmoidales verstehen.

Als vordere Siebbeinzellen wollen wir alle diejenigen zusammenfassen, welche noch den unteren Theil des Sinus frontalis berühren und natürlich alle vor diesem gelegenen.

Die hintern, gewöhnlich nur aus ein bis drei grösseren Zellen bestehenden, stossen direct an die Keilbeinhöhle, und was zwischen diesen und den vorderen liegt, sind die mittlern Siebbeinzellen.

Zu den vordern können (Fig. 4 und 5) vier gerechnet werden, die in einer Reihe übereinander lagern und die etwa stark erbsengross und von bald nierenförmiger, halbmondförmiger, bald mehr viereckiger, oder ganz unregelmässiger Gestalt sind. Mit den dahinter liegenden sechs mittlern Siebbeinzellen bilden sie ein lückenloses Mosaïk von nahezu durchwegs gleich grossen Elementen; der Durchmesser schwankt zwischen 4,5 bis 5,7 mm. Weit grösser ist die hintere in der Einzahl vorhandene Zelle, die eine Höhe von 1,5 und eine Länge von 1,0 cm besitzt. Damit man sich eine Vorstellung der Capacität dieser Zellen machen könne, liess ich durch Herrn Dr. Veillon das Volumen dieser grossen hinteren, sowie der kleinsten mittlern bestimmen.

Bei dem Ausguss der grossen Siebbeinzelle wurde genau wie bei der Highmorshöhle verfahren, d. h. zuerst in Luft, dann in Wasser gewogen, wobei man wiederum die Temperatur des Wassers auf 4° umrechnete. So ergab sich ein Volumen von 1,080.

Der kleine Ausguss wurde auf die Jolly'sche Federwage gebracht, mit welcher nach demselben Principe verfahren wurde. Das Volumen betrug 0,094.

Man sieht daraus, welchen erheblichen Schwankungen am gleichen Präparate die einzelnen Siebbeinzellen ausgesetzt sind.

Nirgends finden sich zwischen den einzelnen Zellen grössere Zwischenräume; sie stehen sehr dicht gedrängt und zwar sind oftmals zwischen zwei grösseren Zellen kleinere eingeklemmt und flachgedrückt, sodass der Ausdruck von Seydel[1]) »Wettkampf der Siebbeinzellen«, sehr bezeichnend ist.

Sucht man nach den Ausmündungsstellen der Siebbeinzellen, so muss man versuchen, diese vom Präparate loszubrechen, wobei die Bruchstelle als Ostium aufgefasst werden darf. Dieses Losbrechen gelang uns nicht an den vorderen Zellen, weshalb wir aus dem Corrosionspräparat (Fig. 4) für deren Ausflussöffnungen keine Anhaltspunkte gewinnen konnten. Hingegen die mittleren und hinteren Ausgüsse hafteten nur ganz leicht am übrigen Präparat und gestatteten Einblicke in diese Verhältnisse. Bei der Loslösung der grossen hinteren Siebbeinzelle zeigte es sich, dass dieselbe noch mit einer kleineren Zelle gleichsam verwachsen war, die aber den gleichen Ausführgang besitzt. Dieser

[1]) Seydel, Morphologisches Jahrbuch, Bd. 17.

Ausführgang liegt etwa im oberen Drittheil des Ausgusses und zwar an einer vorderen medialen Kante.

Auch er ist, wie gewöhnlich alle Ostien dieser Zellen, schlitzförmig, wobei der grössere Durchmesser 0,2 und der kleinere 0,05 cm beträgt. Dieses Ostium mündet nicht direkt, sondern vermittelst eines Schlauches von ca. 0,5 cm Länge ergiesst es sich von oben nach unten und zugleich medialwärts gerichtet in den vorderen Theil des obern Nasenganges. Eine ähnliche Einrichtung treffen wir an den mittlern Siebbeinzellen.

Es ist auf den ersten Blick klar, dass durch diese Einrichtung für Secrete ein bequemer Abfluss nach den Choanen getroffen ist, ohne dass gestaute Flüssigkeiten der Nasenhöhle leicht nach diesen Nebenhöhlen abfliessen können. Die hohe Lage können wir uns teleologisch folgendermassen zurechtlegen:

Die pneumatischen Nebenhöhlen der Nase haben hauptsächlich, neben anderen Functionen, den Wärmeausgleich der Respirationsluft zu besorgen und zwar in gemässigten nnd kalten Zonen dieselbe zu erwärmen. Ob nun eine Erwärmung allein, wie H. Meyer annimmt, oder eine Erwärmung unter gleichzeitiger Erzeugung eines für die olfactorische Function wichtigen Luftstromes angestrebt wird, (Braune und Clasen) ist vorläufig noch nicht endgiltig zu entscheiden. Diese erwärmte Luft steigt an die Decke der Hohlräume und kann an diesen hoch angebrachten Ostien ausströmen, ganz in der Weise, wie wir unsere Wohnzimmer auch nahe der Decke mit Ventilatoren versehen. Dann hat man ferner zu bedenken, dass nach dem Ausströmen der warmen Luft, kalte Luft aspirirt wird; diese fällt von dem hochgelegenen Ostium hinunter und begünstigt so das darauffolgende Ausblasen der erwärmten Luft. Es ist also

1. Die hohe Lage der Ostien zur Erleichterung der Ventilation nöthig.

Man stösst hie und da auf die Ansicht, dass eine am Boden der Höhle befindliche Oeffnung zweckmässiger wäre für das Abfliessen von Exsudaten; dies ist aber nicht richtig, indem aus einem hermetisch verschlossenen Raume der nur eine feine Oeffnung besitzt, nichts ausfliessen kann, wenn die Flüssigkeit über der Oeffnung steht.

2. Verhindert die hochgelegene Ausflussöffnung ein Verkleben durch dickliche Exsudate, wie dies bei tiefgelegenen Ostien häufig zu Stande kommen müsste.

3. Begünstigt der dünne Schlauchansatz der Ostien durch die Gesetze der Capillarität das Abfliessen von

Flüssigkeitsansammlungen. Der beim Niesen gewaltig hervorbrechende Luftstrom reisst dann die Flüssigkeitssäule mit sich nach aussen, was durch den nach vorne gerichteten Verlauf der Röhrchen (was für die Siebbeinzellen sowohl, als für die Keilbeinhöhlen gilt) noch besonders begünstigt wird.

Wegen der Lage der Ostien glaube ich an eine fortwährende Autoventilation dieser Höhlen beim Lebenden, ohne Beeinflussung von Seite der Respiration. Der Ansicht von Braune und Clasen[1]) sowie von Paulsen[2]), welche sich die Ventilation als eine Folge der Druckdifferenz, wie sie durch den Wechsel von Inspiration und Exspiration entstehen, erklären, kann ich nicht folgen.

Der Ausguss des **Sinus sphenoidalis** ist, im Vergleich zu den Ethmoidalzellen, stark medial verbreitert, entsprechend der Lage des Keilbeinkörpers. Er ist etwa wallnussgross und durch einen lateralen Vorsprung leicht eingeschnürt. Oben und vorne mündet das Ostium sphenoidale mit einem 0,4 cm langen und 0,2 cm breiten, mit der Längsachse senkrecht gestellten Schlitz, der in den Recessus sphenoethmoidalis übergeht. Durch diese Einrichtung wird das Secret der Nasenhöhle direkt in die Choanen geleitet, mit Vermeidung des Umweges durch das Siebbeinlabyrinth.

Nach Entfernung des Antrumausgusses erhalten wir ein Bild, wie es in Fig. 5, Taf. V wiedergegeben ist; es werden dadurch die lateralen Partien der **Nasengänge** blossgelegt mit den Muschelansätzen.

An den Nasengängen fällt sofort auf 1. dass der untere Nasengang hinten schmal und vorne breit ist, 2. dass der mittlere Nasengang durchweg die gleiche Breite einnimmt, wie der untere nur in seiner vordern Partie und 3. dass der obere Nasengang sehr eng und kurz ist, sodass er am Ausguss nur eine schmale Falte darstellt.

Der untere Nasengang hat eine Länge von 4,5 cm; der untere Rand ist horizontal; der obere entspricht dem unteren Rande des Muschelansatzes und erstreckt sich von hinten unten nach vorne oben, um dann an seinem vordern Ende wiederum hinabzusteigen. Etwas vor und unterhalb dieser knieförmigen Umbiegstelle liegt das nasale Ende des Canalis nasolacrymalis (Fig. 5).

Der mittlere Nasengang, der etwa einen halben Centimeter kürzer ist, steigt sowohl an seiner untern, wie an seiner oberen Begrenzung,

[1]) Braune und Clasen. Die Nebenhöhl. d. menschl. Nase in ihrer Bed. f. d. Mechanismus des Riechens. Zeitschr. f. Anat. u. Entw. II. B.

[2]) Paulsen, Experiment.-Untersuchg. über die Strömung der Luft i. d. Nasenhöhle. Wiener Sitzungsber. Bd. LXXXV, III, 1882.

entsprechend dem lateralen Ansatze der untern und mittlern Muschel, gleichmässig schräg nach vorne und oben. In seiner vordern Partie findet sich der Hiatus semilunaris, der sich in das Infundibulum fortsetzt. Dieses letztere hat am Ausgusse eine dreizipflige Gestalt. Der hintere Zipfel geht zum Hiatus semilunaris; der vordere zum Ostium maxillare und der obere zum Canalis nasofrontalis.

Nur 2,2 cm lang ist der obere Nasengang und nur $^1/_5$ so breit, als die beiden anderen. Er hat den steilsten Verlauf schräg nach vorne und oben und endigt in unserem Falle mit einer erbsengrossen Auftreibung.

c) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen eines macerirten Schädels.

Fig. 8, Taf. VII. zeigt das Bild des mir von Herrn Prof. Siebenmann überlassenen Woodausgusses eines macerirten Schädels.

Als Orientirungsmittel sind solche Präparate sehr werthvoll. Die sehr geräumige Highmorshöhle hebt sich gut ab von den übrigen Hohlräumen und nimmt einen ansehnlichen Platz in Anspruch. An ihren oberen Rand legen sich die Siebbeinzellen, die in zwei aufeinanderliegenden Reihen angeordnet sind, dicht an, dahinter lagert, vielfach ausgebuchtet, die Keilbeinhöhle. Diese wiederholt in groben Zügen die Form des Keilbeinkörpers; deutlich ist die Sella turcica zu erkennen mit ihrer Sattelgrube, ja sogar das Tuberculum und das Dorsum ephippi sind theilweise ausgegossen. Am vordern obern Winkel des Präparates ragt als mächtiger Lappen der Sinus frontalis hervor. Vom knöchernen Thränennasencanal ist nur der untere Theil zu sehen.

Im Vergleich zu den ausgegossenen Weichtheilpräparaten zeigt diese Corrosion überaus geräumige Höhlen, die überall innig mit einander verschmolzen sind, sodass ein Studium der Ausführungsgänge und anderer Details nicht möglich ist, weshalb sich solche Präparate, wie schon bemerkt, auschliesslich zu Orientirungszwecken eignen dürften.

d) Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen und des retrobulbären Raumes eines Erwachsenen.

Gelegentlich werden wir bei der Corrosion durch ganz eigenthümliche Gebilde überrascht, entstanden durch das Hineinfliessen des Metalles in Spalten zwischen die Weichtheile oder in die Spongiosa, oder auch in Lymph- und Blutgefässe, Nervenscheiden etc., überall dahin, wo sich ein Gewebedefekt vorfindet. So ist es gar nicht selten, dass sich ein wunderbarer, moosartiger Teppich bildet, durch Injection der Capillaren; auch bis ins feinste verästelte Blutgefässe werden zu-

fällig tadellos ausgegossen, aber alle diese Dinge haben, wegen ihrer Zusammenhanglosigkeit, keinen weitern Werth.

Anders steht es mit dem in Fig. 9, Taf. VIII dargestellten Präparate. Hier ist das Metall durch ein Loch über der Keilbeinhöhle in den Raum geflossen, der durch das Ausziehen des retrobulbären Fettes entstanden ist und zwar ist durch Zufall dadurch ein so schöner Ausguss geworden, dass dieses Präparat ein nützliches Demonstrationsobjekt für die Veranschaulichung der chirurgisch so wichtigen Lage der Orbita zu den Nebenhöhlen ist.

Um möglichst viel überblicken zu können, liess ich das Präparat so neigen, dass man von unten und vorne in die Orbita blicken kann, ohne etwas von der Seitenansicht einzubüssen; dabei wurde es möglichst vermieden den Charakter des Metalles wiederzugeben, um das Bild nicht unnöthig zu complicieren.

Durch den Orbitaausguss, sowie denjenigen der Oberkieferhöhle werden zum grossen Theile die Nasengänge, sowie die Siebbeinzellen verdeckt. Am besten sichtbar ist der untere Nasengang, da wegen der vorhin besprochenen Lage des Präparates unter der Alveolarbucht der Highmorshöhle durchgesehen werden kann, die in Wirklichkeit 6 mm tiefer steht als der Nasenboden.

Die dunkle Rinne vor und hinter dem Antrum entspricht der untern Muschel, auf welche dann hinten der glatte, leicht gewölbte und vorn zum Infundibulum ausgebuchtete mittlere Nasengang folgt.

Vor dem Infundibulum lagert der schön ausgegossene Canalis nasolacrymalis, an dem wir einen etwas breiteren, hauptsächlich von innen nach aussen flach gepressten Theil, den Thränensack, und einen im Durchschnitt rund ovalen Theil, den eigentlichen Thränenschlauch unterscheiden können. Der Fundus ist schön abgerundet, und der orbitale Rand, an welchem die Canaliculi lacrymales einmündeten, ist etwas eingeschnitten, was dem ganzen Thränensack, besonders durch den nach unten rundlich ausgebuchteten Krause'schen Klappenwulst, eine nieren- oder bohnenförmige Gestalt verleiht.

Oberhalb des Infundibulum zeigt sich in mässiger Ausbildung ein zweigetheilter Sinus frontalis. Leider ist der Ductus nasofrontalis weggebrochen und nur am oberen Zipfel des Infundibulum die Bruchstelle zurückgeblieben.

Gegen die hintere obere Ecke der Highmorshöhle stösst eine stark geschwellte hintere Siebbeinzelle vor, welche direkt über dem oberen Nasengange lagert, denselben jedoch lateral weit überholend.

Die Highmorshöhle hat die typische Gestalt, die ja bei Weichtheilcorrosionen lange nicht die Variationen bieten wie am macerirten Schädel. Die Alveolarbucht zeigt einige Unregelmässigkeit, indem die Stelle der unteren Begrenzung zwischen facialer und hinterer Wand unverhältnissmässig tief ausgebaucht ist gegen die Wurzeln der Molaren. Wichtig ist die orbitale Wand. Diese senkt sich (was bei Abheben des Orbitaausgusses gesehen werden kann) ziemlich steil von hinten nach vorn, indem sie sich gleichzeitig von ihrer hinteren oberen Spitze bis zum Orbitalrande verbreitert. Es tritt ein seichter Sulcus auf, als Eindruck des Canalis infraorbitalis, welcher nach oben ergänzt wird durch eine correspondierende Rinne am Maxillartheile des Orbitalausgusses.

Der Orbitalausguss besitzt eine ziemlich regelmässige, kegelförmige Gestalt, deren beim Foramen opticum gelegene Spitze durch überhängendes Woodmetall verdeckt wird.

Die obere Fläche, welche von der Orbitalplatte des Stirnbeines, die in diesem Falle nicht pneumatisch ist, abgeschlossen wird, zeigt sehr schön die durch das Herrunterrücken des oberen Orbitabrandes bedingte Kuppelbildung.

Lateral fällt die Wand annähernd senkrecht ab, ohne irgendwelche Besonderheiten aufzuweisen, dann geht sie in einem rechten Winkel in die Maxillarwand über, welche nahezu horizontal liegt und vorne einen getreuen Abdruck der Orbitalwand des Antrumausgusses bildet. Diese untere Orbitalwand ruht weiter hinten auf den hintern Siebbeinzellen. Ausser dem vorhin erwähnten Eindruck des Canalis infraorbitalis finden sich hier keine Besonderheiten.

Die mediale Wand ist im vorderen Umfange convex gebogen, aber hinten im Bereiche der Spitze, wegen stärkeren Vortretens der hintern Siebbeinzellen etwas concav eingedrückt.

So stehen also die untere und die mediale Orbitawand in naher Beziehung zu den pneumatischen Nebenhöhlen der Nase. Besonders ist die Berührung mit der Highmorshöhle bekanntlich eine sehr innige, sodass gelegentlich Geschwülste derselben nur durch Hervorwölbung ihres Daches, Druck gegen den Bulbus und sogar Dislocation hervorrufen können. Es ist von besonderem Interesse, dass von den Zähnen ausgehende Infectionen durch diese Bahnen sehr leicht zum Bulbus gelangen können, so möchte ich auf den von Herrn Dr. Hallauer[1])

[1]) Dr. Hallauer, Ein Fall v. Orbitalphlegmone nach Zahnoperation. Archiv f. Augenheilk. Bd. XXXVII, Heft 3.

jüngst veröffentlichten Fall einer Orbitalphlegmone nach Zahnextraction hinweisen, wie er an der Universitätspoliklinik des Herrn Prof. Mellinger in Basel zur Behandlung kam.

Die mediale Wand hingegen kann durch irgendwelche Erkrankungen der lateralen Siebbeinzellen mitaffizirt werden, und ganz besonders ausgesetzt dürfte der vordere Rand der inneren Wand dadurch sein, dass er direkt an den Hiatus semilunaris und an den aufsteigenden Ast des Infundibulum stösst, in welch letzteres bekanntlich die Oberkieferhöhle, die Stirnbeinhöhle, die vorderen Siebbeinzellen und der mittlere Nasengang münden, sodass aus allen diesen Gebieten Krankheitsprozesse auf das Infundibulum übergreifen können.

Diese engen Lagebeziehungen zwischen Infundibulum, also auch zwischen Frontalsinus und Bulbus mögen der Grund gewesen sein, dass man früher eine Communication zwischen beiden annahm, von welcher J. Jessen[1]) im Jahre 1601 folgendes behauptete: »medullosum quid, sed fere liquidum, ac veluti oleosum, quod probabile est, per foramen in orbita oculi, ad majorem angulum, terebratum, ad oculum humectandum percolari.«

Blicken wir in das Innere dieses Orbitalausgusses, so fällt uns die rauhe, fast schuppige Beschaffenheit des runden, vom Bulbus ausgesparten, Hohlraumes auf; bei genauerer Prüfung lässt sich jedoch Manches unterscheiden, was von Wichtigkeit ist. So durchbricht von hinten ein Loch die Metallkapsel, in welchem ein Rohr steckt, das als Ausguss der Opticuscheide gedeutet werden muss, und das nicht direkt nach hinten, sondern etwas nach innen und oben gegen die Lage des Chiasma gerichtet ist. Um dieses Rohr, das sich trompetenartig erweiternd einige Millimeter nach vorne in den Hohlraum des Bulbus fortsetzt, gruppiren sich die Schlitze der Augenmuskeln, sowie der betreffenden Gefässe und Nerven. Die Muskelschlitze sind deutlich zu erkennen; sie legen sich als Ring um die Opticuscheide und zwar in zwei Abtheilungen; der untere Ring wird hauptsächlich gebildet von den vier Recti; der darüber liegende unvollständigere besteht aus den Schlitzen des Levator palpebrae, des Obliquus sup. sowie aus dem Loche der Vena ophthalmica, des Nervus trochlearis, Oculomotorius etc. Leider konnten auf dem Gesammtbilde Fig. 9 Taf. VIII diese Thatsachen nur unvollständig verwerthet werden da man sie nur deutlich sieht, wenn man das Präparat in ganz günstiger Beleuchtung beliebig drehen kann.

[1]) Jessenius, Tractus anatomic. Wittebergae 1601.

Dabei treten noch andere wichtige Details hervor, z. B. eine unregelmässige aber ausgesprochene Vertiefung im obern Winkel der lateralen Wand, als Abdruck der Glandula lacrymalis. Auch ist an der medialen Wand der Schlitz zu sehen, den der Obliquus superior hinterlässt, indem er von der Trochlea zurückkommend nach dem Bulbus strebt.

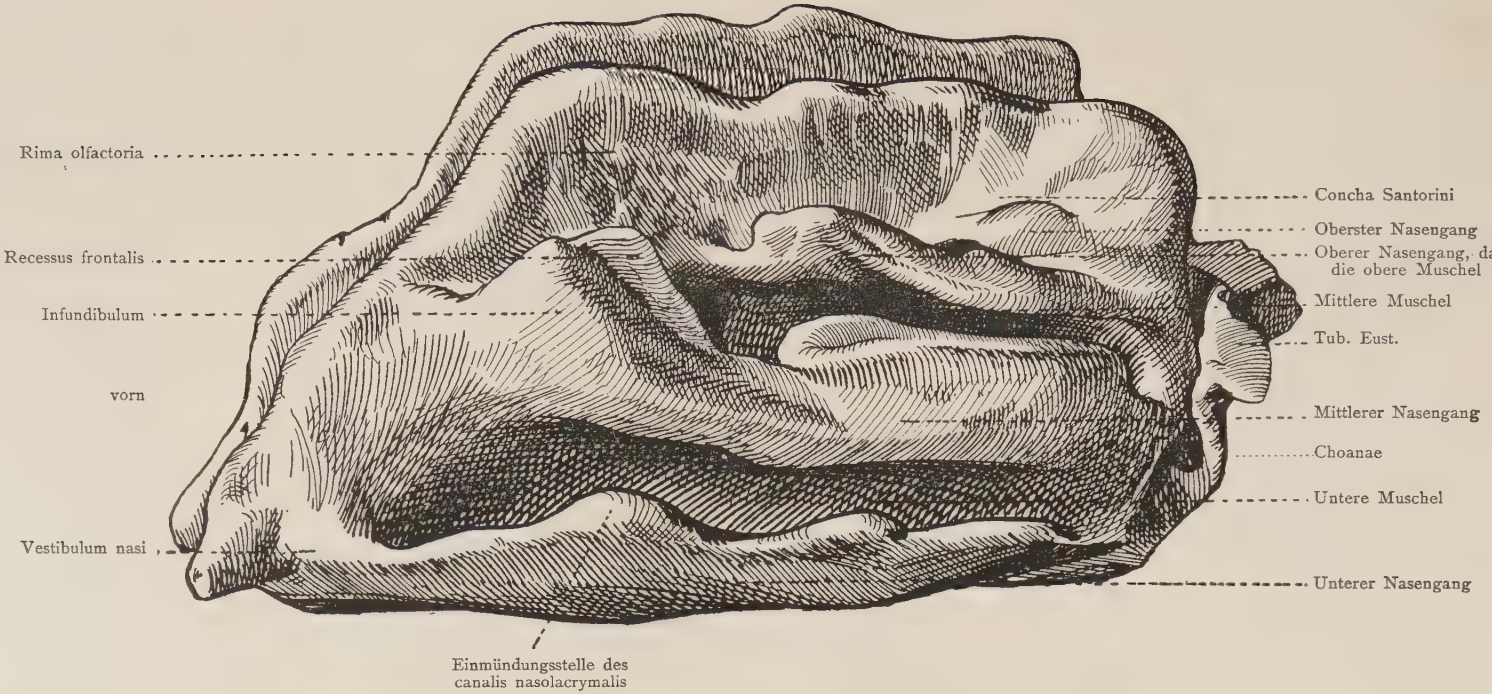
In Fig. 12 Taf. IX liess ich das Innere eines solchen Ausgusses darstellen, der aus der Corrosionssammlung von Herrn Prof. Siebenmann mit dessen gütiger Erlaubnis entnommen wurde.

Hiermit schliesse ich meine »Beiträge zur Corrosionsanatomie der pneumatischen Gesichtshöhlen« mit der festen Zuversicht, dass die von Siebenmann in den Dienst der Corrosionsanatomie gezogene Semper-Riehm'sche Trockenpräparation immer weitere Perspectiven eröffnen wird, durch die erleichterte Darstellung von Weichtheilcorrosionen mittelst leichtflüssiger Metalle.

Tafel-Verzeichnis.

Tafel I.	Fig.	1.	Metallausguss der Nasenhöhle eines Neugeborenen, linke Seite.
„ II.	„	2.	Ausguss der rechten Nasenhälfte desselben Präparates.
„ III.	„	3.	Derselbe, von oben.
„ IV.	„	4.	Metallcorrosionspräparat der pneumatischen Gesichtshöhlen, und zwar der rechten Kopfhälfte eines Erwachsenen.
„ V.	„	5.	Dasselbe Präparat nach Entfernung des Antrumausgusses.
„ VI.	„	6.	Metall-Corrosion einer Frau, rechte Seite, von vorne gesehen, um den Tiefstand der Highmorshöhle zu zeigen.
	„	7.	Metallausguss der Stirnhöhle, von oben gesehen.
„ VII.	„	8.	Woodausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen eines macerirten Schädels.
„VIII.	„	9.	Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen und des retrobulbären Raumes eines Erwachsenen. Von der Seite und zugleich etwas von unten und vorne gesehen.
„ IX.	„	10.	Metallausguss eines Thränennasencanales. a) von der Seite, b) von vorne.
	„	11.	Dasselbe, einem andern Präparate entnommen.
	„	12.	Ausguss eines retrobulbären Raumes, von vorne gesehen.
„ X.	„	13.	Metallausguss der Highmorshöhle; nasale Wand.
	„	14.	Seitliche Ansicht von Fig. 13.
„ XI.	„	15.	Metallausguss der Highmorshöhle; nasale Wand.
	„	16.	Seitliche Ansicht von Fig. 15.
„ XII.	„	17.	Metallausguss der Highmorshöhle; nasale Wand.
	„	18.	Seitliche Ansicht von Fig. 17.

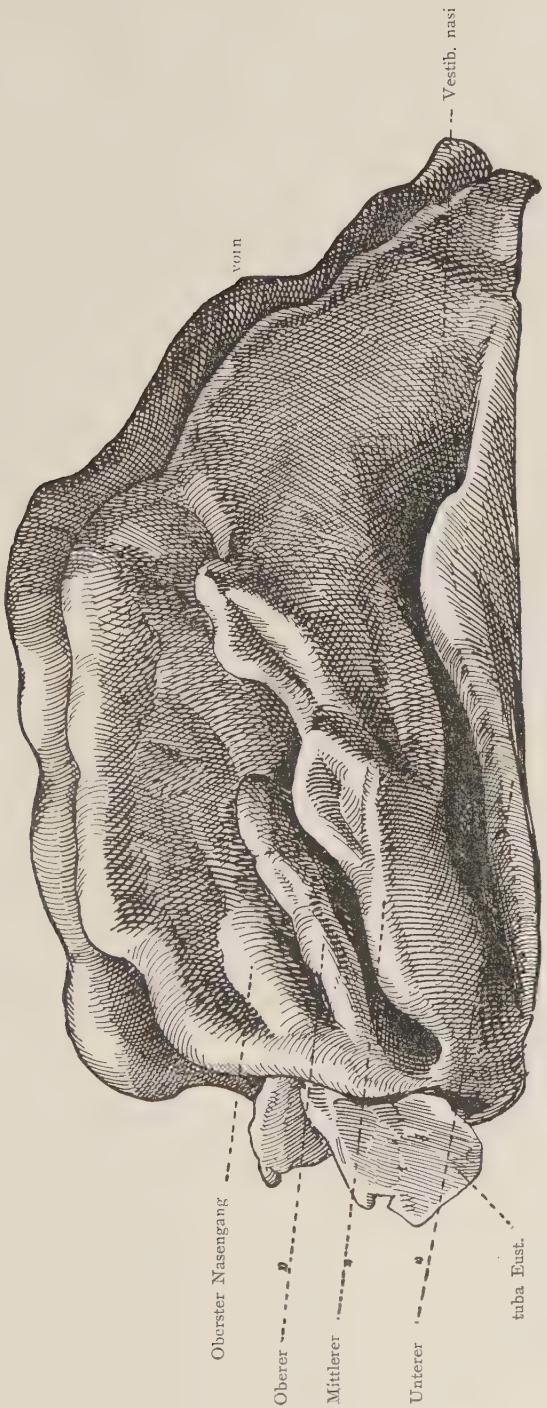
Fig. 1.



Ausguss der Nasenhöhle eines Neugeborenen von der linken Seite gesehen.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

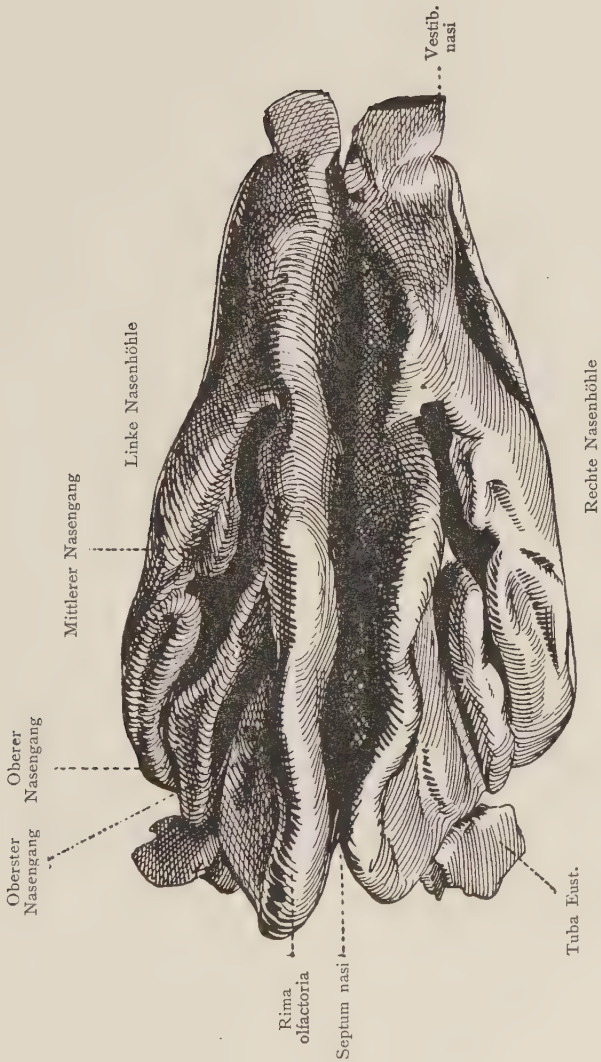
Fig. 2.



Ausguss der Nasenhöhle eines Neugeborenen.
Rechte Seite; Vergr.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

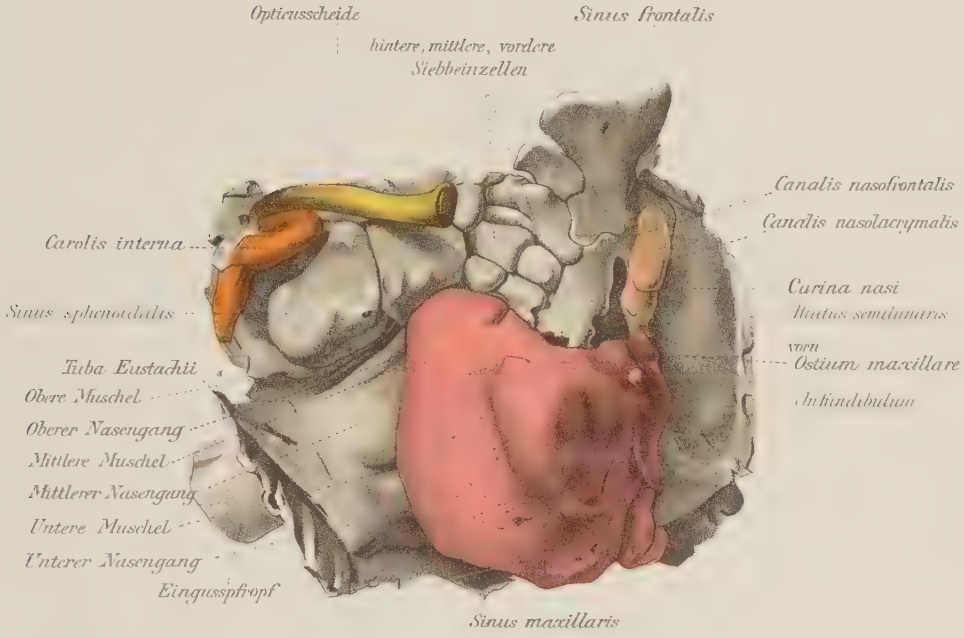
Fig. 3.



Ausguss der Nasenhöhle eines Neugeborenen, von oben gesehen.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

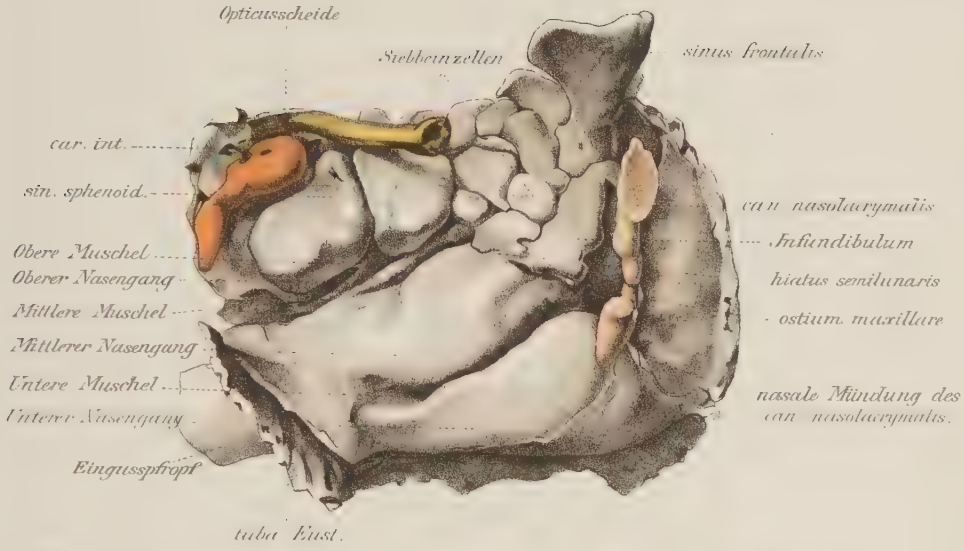
Fig. 1.



Metall-Corrosionspräparat der pneumatischen Gesichtshöhlen.
Seitliche Ansicht.

Kgl. Univers.-Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden

Fig. 5.



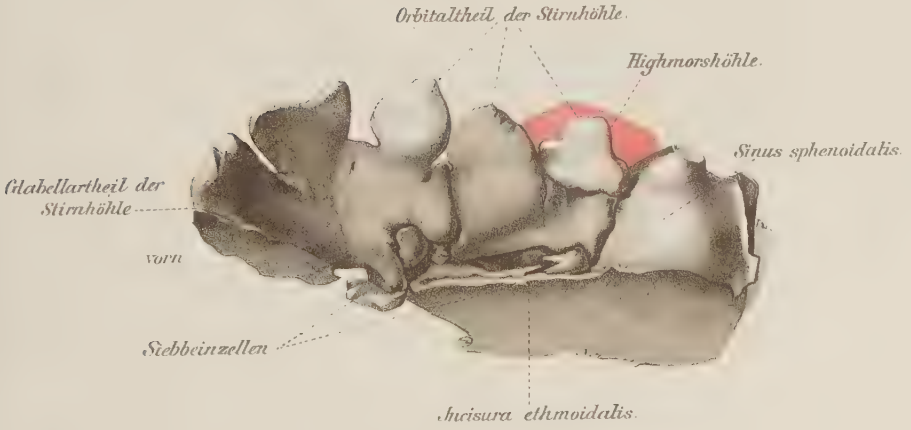
Metall-Corrosionspräparat der pneumatischen Gesichtshöhlen.
Seitliche Ansicht. Nach Entfernung des Kieferhöhlen-Ausgusses.

Kgl. Univers.-Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Fig. 6.

Metall-Corrosionspräparat der pneumatischen Gesichtshöhlen.
von vorne gesehen.

Fig. 7.

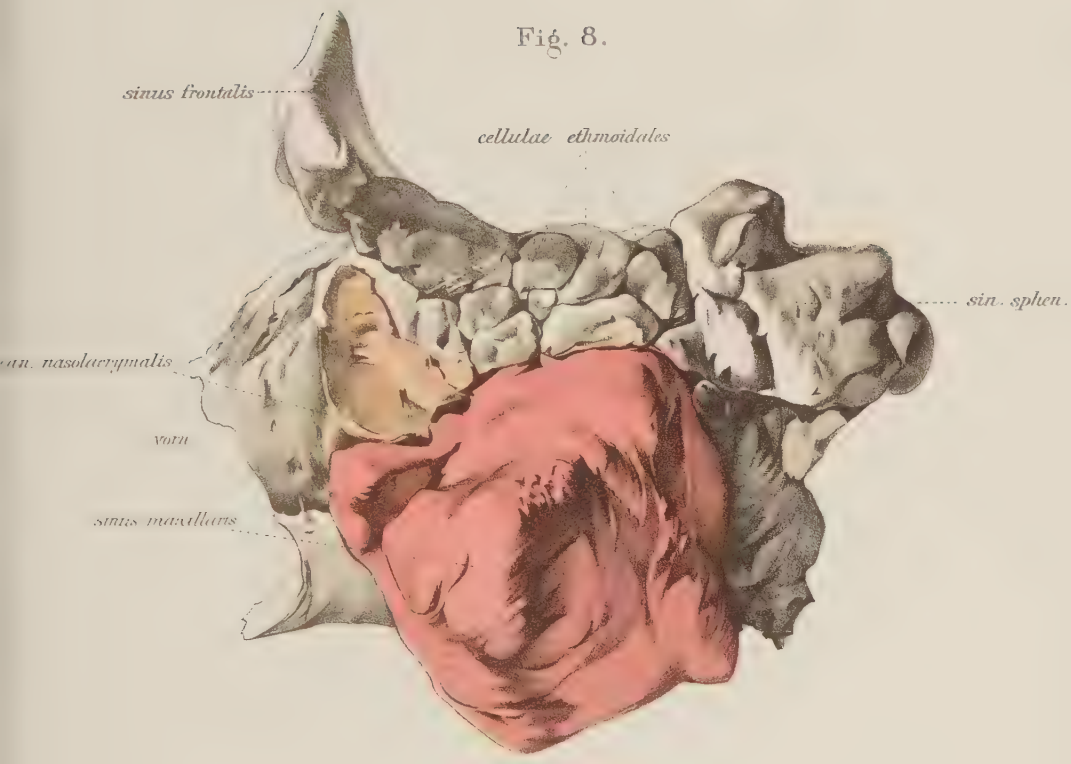


Metallausguss der Stirnhöhle
von oben gesehen.

gl. Univers.-Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg.

Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden

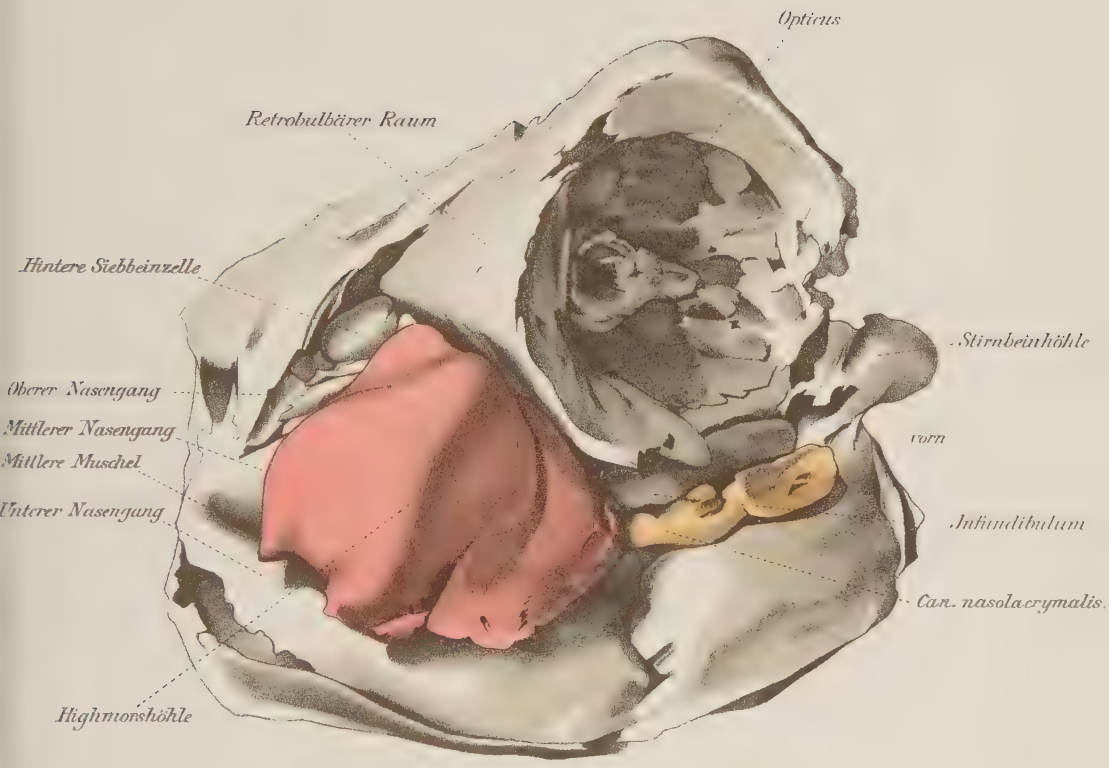
Fig. 8.



Wood-Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen eines macerierten Schädels.

Kgl. Univers.-Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden

Fig. 9.



Ausguss der pneumatischen Gesichtshöhlen und des retrobulbären Raumes eines Neugeborenen.

Von der Seite und zugleich von unten und von vorne gesehen.

Kgl. Univers: Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden

Fig. 10.

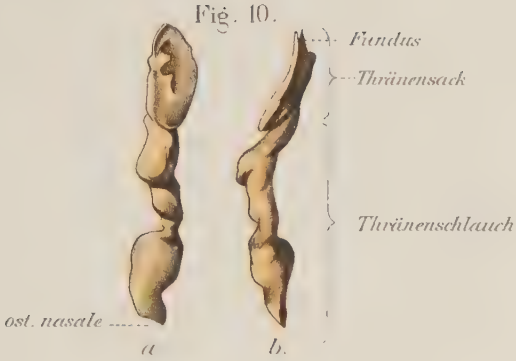
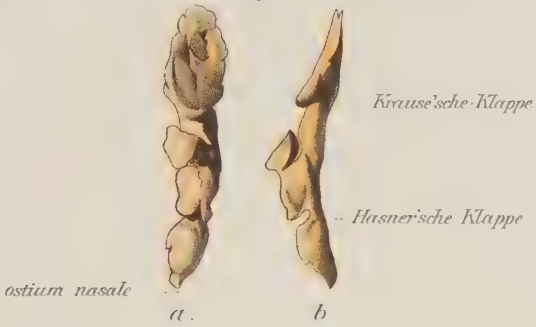
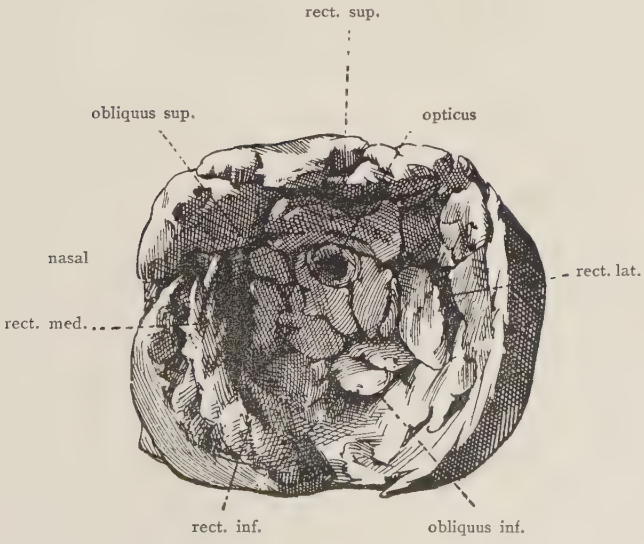


Fig. 11.



Metallausguss von Thränennasenkanälen.
a. von der Seite. b. von vorne.

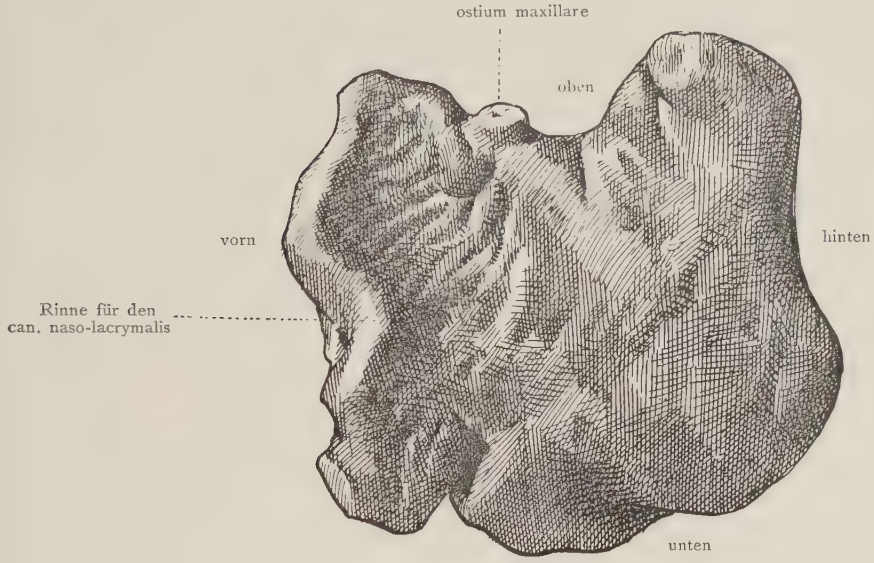
Fig. 12.



Ausguss eines retrobulbären Raumes,
von vorne.

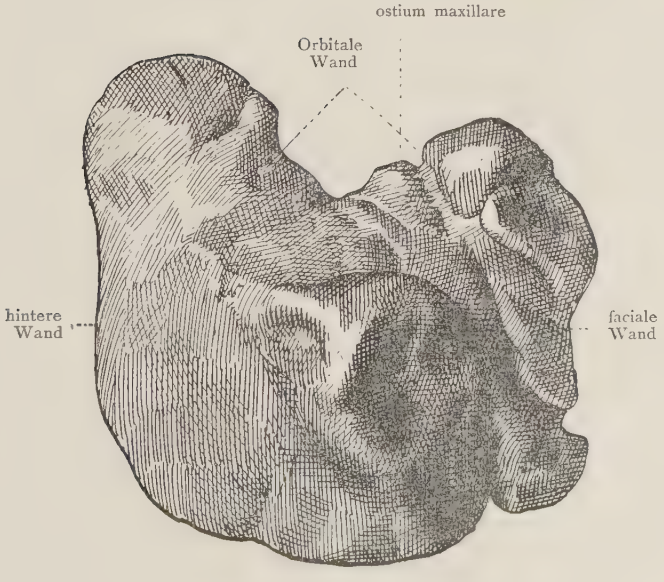
Kgl. Universs-Druckerei v. H. Stürtz, Würzburg Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbad

Fig. 13.



Metallausguss der Highmorshöhle.
Nasale Wand.

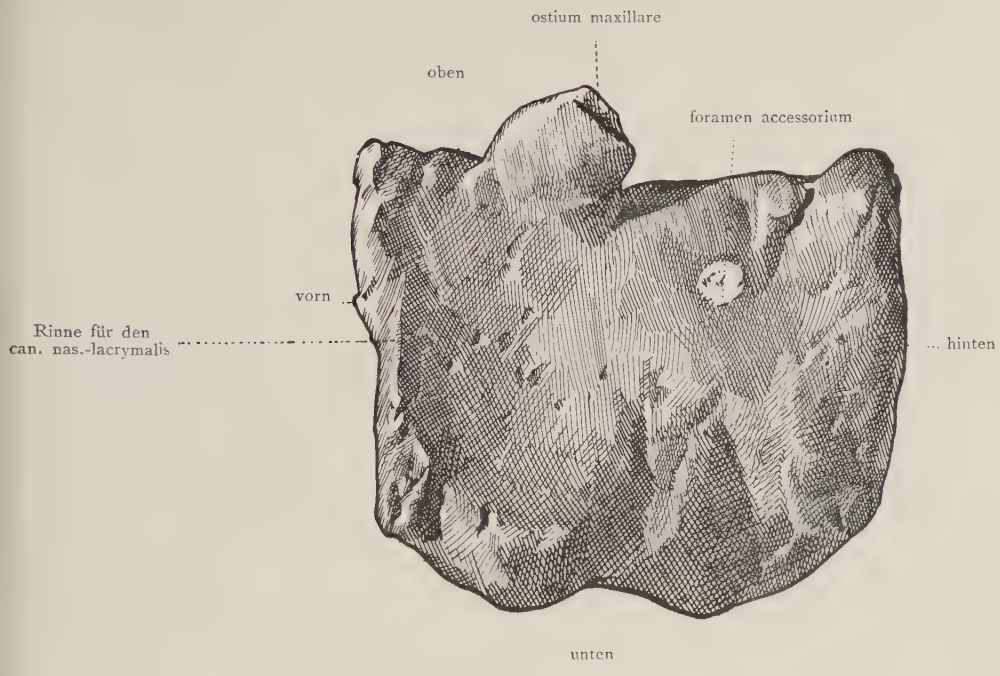
Fig. 14.



Seitliche Ansicht von Fig. 13.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

Fig. 15.



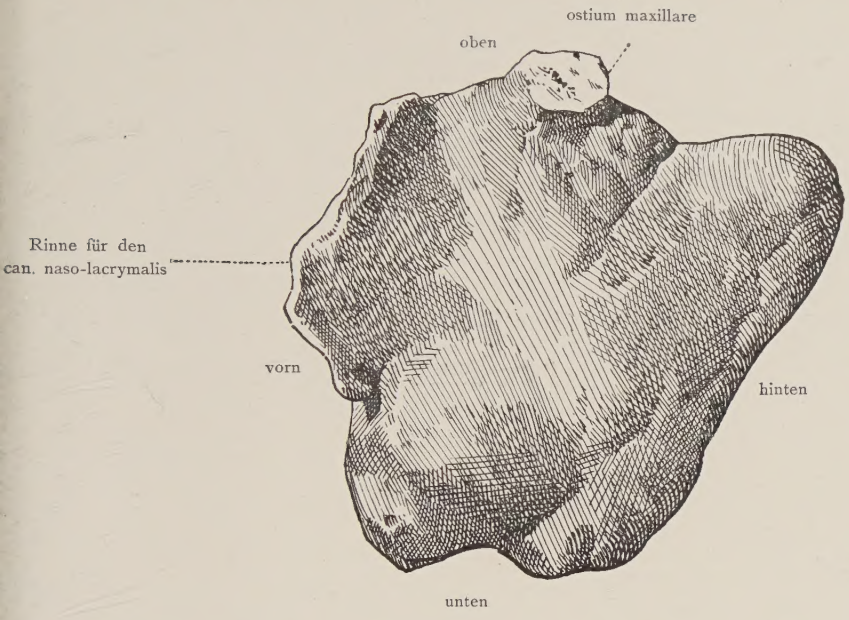
Metallausguss des Antrum Highmori.
Nasale Wand.

Fig 16.

Seitliche Ansicht von Fig. 15.

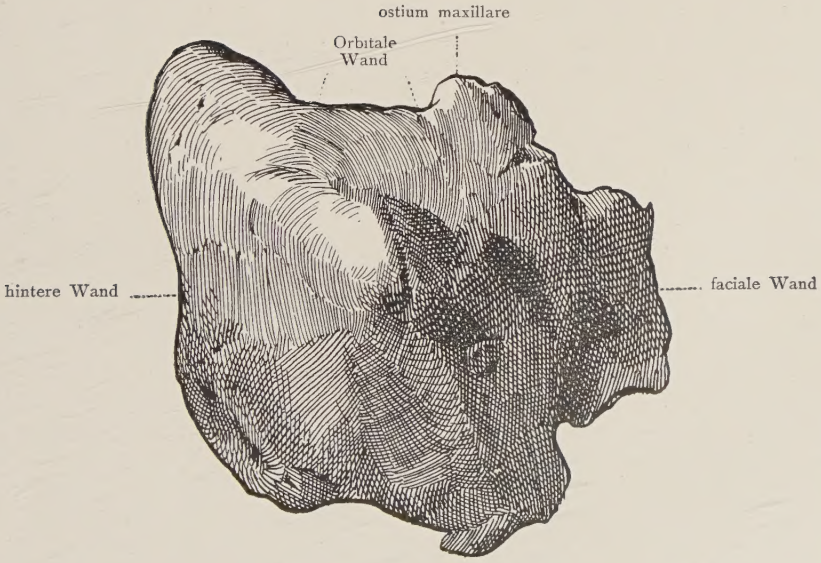
VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

Fig. 17.



Metallausguss des Antrum Highmori.
Nasale Wand.

Fig. 18.



Seitliche Ansicht von Fig. 17.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.